Chemistry Lib

Library of

Wellesley College.

Purchased from
The Horsford Fund.

No 65064

ZUR

ERINNERUNG

AN

VORANGEGANGENE

FREUNDE.

ZWEITER BAND.

FRIEDRICH WÖHLER.

Geb. 31. Juli 1800.

Gest. 23 Sept. 1882.

ZUR

ERINNERUNG

AN

VORANGEGANGENE

FREUNDE.

GESAMMELTE GEDÄCHTNISSREDEN

VON

AUG. WILH. VON HOFMANN.

Ibimus, ibimus,
Ut cumque praecedes, supremum
Carpere iter comites parati.
Horaz.

MIT PORTRÄTZEICHNUNGEN

VON

JULIUS EHRENTRAUT.

ZWEITER BAND.

BRAUNSCHWEIG,
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN.
1888.

65064

INHALT DES ZWEITEN BANDES.

Seite

Friedrich Wöhler 1

Jean-Baptiste-André Dumas 207

Leopold von Pebal 399

ZUR ERINNERUNG

AN

FRIEDRICH WÖHLER.

1882.

Aus „Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft".
XV, 3127. (1882)

FRIEDRICH WÖHLER.

Thou, nature, art my goddess: to thy law
My services are bound.
Shakespeare.

Der Wanderer, der aus den Bergen kommt, unterscheidet noch eine Zeitlang die zahlreichen Gipfel, hoch und niedrig, an denen ihn sein Weg vorübergeführt hat. Allmählich aber entschwindet dem sich Entfernenden, was nicht über die niederen Häupter emporragt, und endlich bleiben nur noch die Riesen des Gebirges sichtbar.

Und wie im Raume, so in der Zeit. Wer dem Weiterbau der Wissenschaft in einem gegebenen Zeitraume mit Aufmerksamkeit gefolgt ist, vielleicht selber mit Hand angelegt hat, dem leben die emsig Schaffenden alle, die erfindenden Baumeister, die vollziehenden Werkführer, ja die bescheidenen Arbeiter noch lange in der Erinnerung. Aber Wer sich später — und wäre nur ein Jahrzehend verflossen — des Baues erfreut, der gedenkt schon all' der fleissigen Hände nicht mehr, die ihn aufgethürmt haben; noch ein paar Jahrzehende, und auch die Werkführer sind schon nahezu verschollen, und nur die Wenigen, welche dem Gebäude den Stempel ihres Geistes aufgedrückt haben, werden mit Bewunderung und Dankbarkeit genannt.

Solche Betrachtungen drängen sich zumal auf, wenn wir uns in die Vergangenheit, selbst in die noch nicht fern entlegene, der Chemie versenken. Wir brauchen nicht weiter zurückzublicken als bis in das zweite Viertel unseres Jahrhunderts. Welche Summe von Arbeiten, welche Reihe eifrig

Säender und Erntender auf allen Gebieten unserer Wissenschaft tritt uns aus dem Rahmen jener Zeit entgegen! Und wie klein ist die Anzahl Derer, welchen in dem Gedächtnisse der Nachwelt eine bleibende Stätte gesichert erscheint!

Dieser Wenigen Einer ist der Forscher, welchem die folgenden Blätter gewidmet sind. Dem Verfasser derselben liegt der Ehrgeiz ferne, dem Andenken Friedrich Wöhler's in diesen Zeilen ein Denkmal errichten zu wollen; ein Denkmal, schöner und dauernder, als es fremder Hand gelänge, hat der Verewigte in seiner Lebensarbeit sich selber gesetzt. Der Autor dieser Skizze trägt bescheideneres Verlangen: er möchte das Gefühl der Liebe und Verehrung, welches er für den Freund im Leben hegte, auch nach dem Hinscheiden desselben noch zum Ausdrucke bringen, indem er an dem frischaufgeworfenen Hügel einen Kranz der Erinnerung niederlegt.

Dem geneigten Leser nachstehender Blätter wird es indessen nicht entgehen, dass nur ein Theil ihres Inhaltes der eigenen Erinnerung des Verfassers — wie weit dieselbe auch zurückreiche — entnommen sein kann. Mehrfache Mittheilungen sind ihm von befreundeter Hand, zumal von der Familie des Verewigten, zugegangen, Manches ist den in den letzten Jahren veröffentlichten Briefen von Berzelius und Liebig an Wöhler entlehnt, das Meiste dem noch unveröffentlichten Briefwechsel zwischen den beiden Letztgenannten[a]), Vieles endlich auch umfangreichen eigenhändigen Aufzeichnungen[b]), welche der bis an sein Ende rastlos Thätige über sein Leben, zumal über seine Jugendjahre, hinterlassen hat.

Wenn ein abgeschlossenes Menschenleben unsere Theilnahme in Anspruch nimmt, so fragen wir naturgemäss nach den Bedingungen, unter denen es seinen Anfang nahm. Die Erziehung im elterlichen Hause hat sicherlich viel dazu beigetragen, aus Wöhler den Mann zu machen, an dessen Bilde wir uns heute erfreuen.

WÖHLER'S ELTERN.

Friedrich Wöhler entstammte einer in behaglichen Verhältnissen lebenden mitteldeutschen Familie. Sein Grossvater war Stallmeister in Diensten des Landgrafen Wilhelm IX. von Hessen. Der Sohn des Mannes, August Anton — Wöhler's Vater (geboren am 28. Januar 1771) —, hatte sich, dem Wunsche der Familie entsprechend, jedoch ohne eigentliche Neigung, dem Studium der Thierarzneikunde und der Landwirthschaft gewidmet. Allein weit entfernt, sich ausschliesslich für diesen Beruf vorzubereiten, hatte er einen mehrjährigen Aufenthalt auf der Universität Marburg dazu benutzt, in den verschiedensten Gebieten der philosophischen und philologischen Wissenschaften Umschau zu halten, so dass er mit umfangreichen Kenntnissen ausgestattet und mit einem Gesichtskreise, der weit über den seiner eigentlichen Berufsthätigkeit hinausreichte, die Hochschule verliess. Fast unmittelbar nach Beendigung seiner akademischen Studien wurde der junge Mann von dem Landgrafen zum Stallmeister seines Sohnes, des nachmaligen Kurprinzen von Hessen, ernannt, welcher in Hanau residirte. Dieses Verhältniss kam aber, wie weiter unten erzählt werden soll, bald zu einem etwas eigenthümlichen Abschlusse. August Wöhler trat nunmehr in ähnlicher Eigenschaft in den Dienst des Herzogs von Meiningen, an dessen Hofe er durch vielseitige Verbesserungen, welche er in der Landwirthschaft des kleinen Staates einführte, schnell eine einflussreiche Stellung gewann. Bald war auch die unverwüstliche Arbeitskraft des Mannes weit über die Grenzen seiner amtlichen Stellung hinaus in Anspruch genommen, und wir hören namentlich nicht ohne Interesse, dass August Wöhler, mit mannichfachen Nebenämtern betraut, auch während einer Reihe von Jahren als Intendant das herzogliche Hoftheater verwaltet hat und vielleicht der eigentliche Begründer

einer Kunstanstalt gewesen ist, deren Ruhm weit über die Marken unseres Vaterlandes hinausreicht.

Das Hofleben scheint aber dem nach Unabhängigkeit Strebenden auf die Dauer nicht zugesagt zu haben. Jedenfalls finden wir ihn schon im Jahre 1806 unter ganz veränderten Lebensverhältnissen wieder: er ist glücklicher Besitzer und Bewirthschafter eines Landgutes bei Rödelheim in der Nähe von Frankfurt a. M. geworden. Die Nachbarschaft der alten Reichsstadt mag bei der Wahl des neuen Wohnsitzes wohl mit den Ausschlag gegeben haben. Schon nach wenigen Jahren hatten die glänzenden Resultate, welche August Wöhler als Landwirth auch hier erzielte, in weitesten Kreisen Beachtung gefunden, so dass ihn der Fürst-Primas von Dalberg 1812 veranlasste, unter Beibehaltung seines Landgutes in Rödelheim seinen Wohnsitz nach Frankfurt zu verlegen, um als Stallmeister am grossherzoglichen Hofe Stellung zu nehmen. Nun erst hatte der vielseitige Mann für seine dem Guten und Schönen gewidmeten Bestrebungen den wahren Boden gefunden. Kein auf die Hebung, sei es der geistigen Interessen, sei es der materiellen Wohlfahrt der Bürgerschaft abzielender Verein, der nicht in Wöhler einen eifrigen Mitarbeiter gefunden hätte. Nacheinander Mitglied, Secretär und Präsident der 1816 gegründeten Gesellschaft zur Beförderung nützlicher Künste und deren Hülfswissenschaften, seit 1820 Vorsteher der von Diesterweg in's Leben gerufenen Sonntagsschule — deren Schülerzahl sich unter seiner Leitung rasch von 20 auf 300 hob —, erfolgreich betheiligt an der 1822 errichteten Sparkasse und der damit verbundenen Ersparungsanstalt, Stifter des Instituts zur Beförderung der Garten- und Feldbaucultur, in hervorragender Weise thätig für die erste Frankfurter Kunst- und Gewerbeausstellung im Jahre 1826 und für die erste Blumen- und Pflanzenausstellung daselbst im Jahre 1835, hat sich August Wöhler eine Reihe von Verdiensten um das Gemeinwesen seiner neuen Heimath erworben,

so dass der Verfasser eines kürzlich erschienenen Lebensbildes des Mannes[c]) ihn mit Recht einen der Besten von Frankfurt's Bürgern nennen durfte. Sein Name lebt an der Stätte seiner Wirksamkeit durch die ihm zu Ehren begründete Wöhler-Stiftung zur Ausbildung junger Leute für den Gewerbe- und Handelsstand fort. Wie sehr seine Thätigkeit auch bei einem späteren Geschlechte noch in dankbarer Erinnerung geblieben ist, beweist die 20 Jahre nach seinem Tode zu seinem Andenken errichtete, heute zu seltener Blüthe entfaltete Schule, welche als Wöhler-Schule jedem Frankfurter bekannt ist[d]).

Wenn die reiche Lebensthätigkeit, die wir in flüchtigen Umrissen zu skizziren versucht haben, unser volles Interesse für Wöhler's Vater beansprucht, so gehört unsere Theilnahme in nicht geringerem Maasse auch der Mutter, über welche uns allerdings minder ausführliche Nachrichten vorliegen. Sie war die Tochter des Gymnasialdirectors Schröder in Hanau, eine grosse, stattliche Erscheinung, welche sich bis in ihr höchstes Alter einer beneidenswerthen Gesundheit erfreut hat. Die sie kannten, schildern sie als eine kluge Frau von unverwüstlichem Humor und heiterster, oft höchst origineller Lebensauffassung, welche für Menschen und Dinge den rechten Namen schnell zur Hand hatte. Das Bild der trefflichen Dame, wie es in der Familientradition erhalten ist, weckt die Erinnerung an die Schilderung der Frau Rath Goethe, welche wir ihrem Sohne verdanken, und die Aehnlichkeit wird noch durch den Umstand erhöht, dass uns beide Bilder aus dem Rahmen der Frankfurter Verhältnisse entgegentreten.

Ein flüchtiger Blick in das Haus der Eltern musste unsere Theilnahme schon desshalb in Anspruch nehmen, weil er uns die glücklichen Verhältnisse erkennen lässt, unter denen es dem Knaben, dem Jünglinge vergönnt war, sich zu entwickeln.

WÖHLER'S JUGENDJAHRE.

Friedrich Wöhler war am 31. Juli 1800 in dem Dorfe Eschersheim bei Frankfurt a. M., in dem Hause des damaligen Pfarrers, eines Schwagers seiner Mutter, geboren. Wie es kam, dass sich Frau Wöhler beim Eintreten eines so wichtigen Ereignisses nicht zu Hause befand, verdient, als die derzeitigen Verhältnisse in Deutschland bezeichnend, berichtet zu werden. Es war die Zeit, in welcher ihr Gatte, wie bereits bemerkt, als Stallmeister in Diensten des Kurprinzen, späteren Kurfürsten Wilhelm II. von Hessen stand, eines Potentaten, von dem die Geschichte kein schmeichelhaftes Bild entwirft. Sein Jähzorn namentlich kannte keine Grenzen. Eines Tages besuchte der Kurprinz in Begleitung des Stallmeisters seinen Marstall. Irgend ein geringfügiger Umstand erregte seinen Aerger, der ihn alsbald zu den unerträglichsten Beschimpfungen seines Begleiters und schliesslich zu Thätlichkeiten hinriss. Dies war unserm wackeren Stallmeister denn doch zu viel. Er ergriff eine Reitpeitsche und gab Seiner Hoheit einen Denkzettel, wie Sie ihn zweifelsohne oft genug verdient, aber schwerlich jemals früher erhalten hatte. Ein guter Renner entführte den Zuchtmeister rasch der unmittelbaren Machtsphäre des Gezüchtigten. Dieser, mit Recht besorgt, noch obendrein lächerlich zu werden, war klug genug, den Flüchtling nicht zu verfolgen, überhaupt den ganzen Vorfall in Vergessenheit gerathen zu lassen. Die Familie hatte gleichwohl eiligst ihren bisherigen Wohnsitz aufzugeben, und Wöhler's Mutter war glücklich, in dem Hause ihres Schwagers eine erwünschte Zufluchtsstätte zu finden[e]).

Den ersten Unterricht im Lesen, Schreiben und Zeichnen erhielt Friedrich Wöhler in seinem 7. und 8. Jahre von dem Vater selbst; nachher kam er in die allgemeine Schule; später wurde ihm Privatunterricht im Lateinischen und Französischen sowie in der Musik ertheilt.

Alle Nachrichten über Wöhler's Kindheit bezeugen übereinstimmend, dass die Lust am Experimentiren und Sammeln sich schon sehr früh bei ihm gezeigt habe, wie dies ja bei Knaben nicht selten wahrgenommen wird. Allein in diesem Falle wurde sie sowohl durch den Vater als auch durch einen Freund desselben, den Hofrath Wichterich, der die Grafen Solms-Rödelheim auf die Universität Göttingen begleitet hatte und sich mit Vorliebe für die physikalischen Wissenschaften interessirte, stets neu angeregt und gefördert. Ersterer war durch seine landwirthschaftlichen Studien dem Gebiete der Naturwissenschaften gleichfalls nähergetreten, für deren Pflege im Interesse der allgemeinen Wohlfahrt er seine besten Kräfte eingesetzt hatte; letzterer besass überdies chemische und physikalische Apparate, mit denen er den Knaben später selbst experimentiren liess.

Im Jahre 1814 trat Friedrich Wöhler in das Gymnasium zu Frankfurt ein, das er bis zu seinem Abgange auf die Universität besuchte. Unter seinen damaligen Lehrern waren mehrere später berühmt gewordene Männer: Friedrich Christoph Schlosser, der Geschichtsschreiber, nachmals in Heidelberg, Georg Friedrich Grotefend, der Grammatiker, zuletzt in Hannover, Carl Ritter, der Geograph, später in Berlin, und Andere, denen Allen er während seines ganzen Lebens ein dankbares Andenken bewahrt hat. Er besuchte die Schule regelmässig und wurde nach den gewöhnlichen Zeiträumen in höhere Klassen versetzt, zeichnete sich jedoch — wie er später selbst ehrlich gestand — weder durch besonderen Eifer noch durch besondere Kenntnisse aus. Zum Theil wenigstens hatte dies indessen darin seinen Grund, dass er sich fortwährend leidenschaftlich mit chemischen Versuchen und mit dem Sammeln von Mineralien beschäftigte; in Folge dieser Zerstreuungen blieben die Schulaufgaben des Oefteren unberücksichtigt; namentlich aber wurde die Mathematik vernachlässigt, für die er ohnehin am wenigsten Sinn und Talent

hatte, daher er auch später noch Privatunterricht darin nehmen musste. Mit mehreren Mitschülern, unter Anderen mit dem durch seine paläontologischen Arbeiten berühmt gewordenen Hermann von Meyer, war er in beständigem mineralogischen Tauschverkehr, zumal aber mit dem durch seine Reisen auf Island und im Ural bekannten Mineralienhändler Menge, dem er manches Ränzchen voll selbstgesammelten Hyaliths zum Vertauschen nach Hanau brachte. Dieser Bekanntschaft mit Menge verdankte Wöhler eine bemerkenswerthe Begegnung, deren er später häufig mit Interesse gedacht hat. Eines Tages, als er Menge, der während der Messe mit seinen Mineralien nach Frankfurt kam, besuchte, traf er in dessen Lager mit Goethe zusammen, der, wie man weiss, eine grosse Vorliebe für mineralogische Studien hatte. Er betrachtete gleich Wöhler die reiche Sammlung, welche Menge zum Verkaufe bot, und hatte eben eine prachtvolle Stufe Kupferlasur von Chessy bei ihm erstanden. Unser junger Freund wurde dem Dichter bei dieser Gelegenheit vorgestellt.

Einen grossen Einfluss auf Wöhler's wissenschaftliche Ausbildung in dieser Zeit übte Dr. Buch, ein vielseitig gebildeter, geistreicher Mann, der, ursprünglich Arzt, sich später als Privatgelehrter eifrigst mit chemischen, physikalischen und mineralogischen Arbeiten beschäftigte und ihm jahrelang seinen lehrreichen Umgang gestattete; ihm verdankt er eigentlich die erste Anregung zum ernsten Studium der Naturwissenschaften. Eine Küche in der Wohnung seines Gönners diente als Laboratorium, in dem an bestimmten Wochentagen gemeinschaftlich Versuche vorgenommen wurden. Bald nach der Entdeckung des Selens hatte er das Vorkommen dieses damals noch sehr seltenen Körpers in einer böhmischen Schwefelsäure beobachtet; er liess daher von dem Graslitzer Vitriolerz, aus dem sie bereitet wurde, kommen. Der Selengehalt darin wurde constatirt, aber erst 1821 wurden Wöhler's Resultate von Dr. Buch in Gilbert's Annalen mitgetheilt[1]):

an der Spitze dieses kleinen Aufsatzes erscheint der Name Friedrich Wöhler zum ersten Male in der Literatur. Auch das eben erst entdeckte Cadmium erregte ihr Interesse, und es gelang ihnen, eine kleine Menge aus Zink darzustellen, die Wöhler nachher auf einer Fussreise nach Cassel und Göttingen mitnahm, um das Metall Professor Stromeyer, dem Entdecker des Cadmiums, vorzulegen, der es auch als solches anerkannte. Seine Verehrung für Blumenbach, dessen Handbuch der Naturgeschichte er eifrig studirt hatte, gab ihm den Muth, den berühmten Mann bei dieser Gelegenheit zu besuchen und sich die Merkwürdigkeiten seines weltbekannten Cabinets zeigen zu lassen.

Der junge Wöhler lernt nunmehr mit immer besserem Verständniss chemische Vorgänge kennen; denn während er Anfangs bei seinen Versuchen nur auf Hagen's alte Experimentalchemie beschränkt war, das einzige chemische Werk, das er besass, und nach dem schon sein Vater die Chemie gehört hatte, steht ihm jetzt Dr. Buch's reiche Bibliothek zu Gebote. Chemische Experimente sind ihm recht eigentlich zur Leidenschaft geworden und erfüllen ganz seinen Sinn. Seine Stube verwandelt er nach und nach in ein Laboratorium voller Gläser, Retorten, Kolben und Steine, Alles in grösster Unordnung. Glühversuche, die er hier nicht vornehmen kann, macht er in der Küche, wo alle Kohlenbecken in Beschlag genommen werden. Auch eine kleine Volta'sche Säule baut er sich auf aus grossen russischen Kupfermünzen und Zinkplatten und lernt ihre Kraft kennen, das Wasser zu zersetzen und Zuckungen in den Armen hervorzubringen. Zur Reduction des Kaliums reicht ihre Stärke allerdings nicht aus; aber seine Begierde, dieses merkwürdige Metall, das er nur aus der Beschreibung kannte, zu sehen und zu besitzen, ist so gross, dass er die Darstellung auf chemischem Wege in die Hand nimmt. Das Metall wurde damals noch gewöhnlich nach dem Verfahren von Gay-Lussac und Thenard mit

Hülfe des Eisens bei hoher Temperatur gewonnen. Aber schon hatte Curaudau (1808) gezeigt, dass Kalihydrat bei Weissgluth auch von der Kohle zerlegt wird. Es ist Curaudau's Process, welcher zur Ausführung gebracht wird. Als Ofen dient dazu ein grosser alter Graphittiegel, den Münzmeister Bunsen geschenkt, von welchem überdies ein Blasebalg entliehen war, den Wöhler's Schwester ziehen muss. Die Operation gelingt über alle Erwartung, und gross ist das Vergnügen der kleinen chemischen Genossenschaft, als ihnen die ersten Kaliumkügelchen entgegenblinken.

Uebrigens interessirte und beschäftigte den Knaben noch manches Andere; so hatte er regelmässig Unterricht im Zeichnen, eine Fertigkeit, auf welche sein Vater, der selbst gut zeichnete, grossen Werth legte; auch hat er wiederholt Schulpreise für seine Leistungen in dieser Kunst erhalten. Bei Excursionen in der Umgegend, im Taunus, am Rhein, hatte er stets sein Skizzenbuch bei sich und zeichnete nach der Natur; er versuchte sich sogar im Oehmalen und Radiren, worin er besonders durch den Verkehr mit dem befreundeten Maler Morgenstern unterstützt wurde. Zu seinen Liebhabereien gehörten ferner antike Münzen, von denen er eine ganz ansehnliche Sammlung besass, ebenso von römischen Urnen, Lampen, Legionsteinen, die damals in den ehemaligen Römerlagern bei Heddernheim, Mainz, Wiesbaden noch häufig gefunden wurden. Auch mit der poetischen Literatur unseres Vaterlandes, welche zu jener Periode bereits einen so mächtigen Aufschwung genommen hatte, fing er an, sich näher bekannt zu machen, geleitet zumal von einem jungen Maler, bei dem er Unterricht im Zeichnen hatte.

Wöhler's Jugendjahre fallen in die Zeit, in welcher unser Vaterland unter dem Joche unerträglicher Fremdherrschaft schmachtete. Er war noch zu jung, um den Druck in seiner ganzen Schwere zu empfinden oder sich an der glorreichen Bewegung zu betheiligen, welche Europa von dem

verhassten Despoten befreite. Erinnerungen an die grossen Begebenheiten jener Zeit sind ihm gleichwohl in reicher Fülle geblieben. Als Knabe hat er den fränkischen Imperator an der Spitze seiner Legionen in Frankfurt einreiten sehen, und einige Jahre später war er mit seinen Kameraden jubelnd den Kosaken und Baschkiren und wie sie Alle hiessen, die Söhne der russischen Steppe, entgegengezogen, als sich nach der grossen Völkerschlacht die Heeressäulen der Verbündeten dem Rheine zudrängten. — Oft noch in späten Jahren sind diese unvergesslichen Eindrücke in Wöhler's Gedächtniss aufgetaucht.

Unser junger Freund, obwohl immer noch auf der Frankfurter Schule, war mittlerweile aus einem zarten, fast könnte man sagen schwächlichen Knaben zu einem kräftigen, lebensfrischen Jünglinge herangereift. Er selbst schreibt diese glückliche Umwandlung der besonderen Sorgfalt zu, welche die Eltern auf seine physische Entwickelung, auf Stärkung und Abhärtung seiner nicht eben robust angelegten Organisation verwendeten. Beständige körperliche Uebungen, Reiten, Voltigiren, Fechten, Schwimmen, endlich Betheiligung an Jagden in Sommerhitze und Winterkälte gehörten zu dem wohldurchdachten Erziehungsplane seines Vaters.

Im Frühjahr 1820, also fast in seinem 20. Jahre, wurde Wöhler aus Prima zur Universität entlassen. Sowohl weil es am meisten seiner Neigung entsprach, als auch weil sich in diesem Fache durch verschiedene günstige Umstände für ihn die besten Aussichten für die Zukunft zu eröffnen schienen, war im Familienrath beschlossen worden, dass er Medicin studiren solle. Das erste Studienjahr brachte er in Marburg zu, wo, wie wir gesehen haben, auch sein Vater studirt hatte, und wo noch alte Freunde lebten, die den unerfahrenen Studenten leiten und beaufsichtigen sollten. In wie weit diese Erwartungen in Erfüllung gegangen sind, darüber ist Näheres nicht bekannt geworden. Soviel steht aber fest, dass der junge

Studiosus mit Eifer die Vorlesungen über Mineralogie bei Ullmann, über Botanik bei Wenderoth, über Physik und Mathematik bei Gerling und über Anatomie bei Bünger besuchte, an dessen Secir-Uebungen er sich ebenfalls betheiligte. Die Chemie, noch immer seine Lieblingsbeschäftigung, wurde im ersten Semester nicht gelesen; aber auch im zweiten hörte er sie nicht, weil Professor Wurzer inzwischen seinen jugendlichen Ehrgeiz verletzt hatte. Zum grossen Verdruss seines Hauswirthes hatte unser Freund nämlich auch in Marburg seine Wohnstube zum Laboratorium gemacht und angefangen, sich mit Versuchen über die Schwefelblausäure und andere Cyanverbindungen zu beschäftigen. Er entdeckte dabei das Jodcyan; wenigstens war es für ihn eine Entdeckung, da er nicht wusste, dass dieser Körper schon von Humphry Davy dargestellt worden war. In der Freude seines Herzens theilte er seinen Fund dem Professor Wurzer mit; dieser aber, dem das Jodcyan offenbar ebenso neu war wie unserem jungen Forscher, wollte sich auf die Sache nicht näher einlassen. Er scheint ihm sogar ziemlich unfreundliche Vorwürfe gemacht zu haben, dass er als Student auf Entdeckungen ausgehe, statt bei seinen medicinischen Studien zu bleiben. Jedenfalls war Wöhler, der im Uebrigen die Nachsicht und Vergebung selber war, auch in späteren Jahren nicht ganz gut auf Wurzer zu sprechen. Durch Vermittelung des Dr. Buch wurden die kleinen in Marburg ausgeführten Arbeiten nachher, 1821, in Gilbert's Annalen publicirt[2]). In der Abhandlung über die Schwefelblausäure lesen wir mit Interesse eine genaue Beschreibung des Verhaltens des Schwefelcyanquecksilbers in der Wärme*). Die damals beschriebenen Erscheinungen haben Jahrzehende später zu einer vielbeliebten Spielerei Veranlassung gegeben. Wir Alle haben seiner Zeit die „Pharaoschlange"

*) „Erhitzt man es gelinde, so schwillt es plötzlich, sich gleichsam aus sich selbst in wurmartigen Gestalten windend, um das Vielfache seines vorigen Umfanges auf." (Gilb. Ann. LXIX, 272.)

bewundert; allein nicht Jedem dürfte es bekannt geworden sein, dass dieselbe zuerst in dem improvisirten Laboratorium des Marburger stud. med. Friedrich Wöhler aufgetaucht ist.

Nach Verlauf eines Jahres bezog Wöhler die Universität Heidelberg, im Voraus erfüllt von Enthusiasmus für Leopold Gmelin, der ihm in der That auch während seiner ganzen Universitätszeit der liebste Lehrer und wohlwollendste Freund und Rathgeber gewesen ist. Vor Allem wünschte er die chemischen Vorlesungen bei ihm zu hören; Gmelin hielt es aber für unnöthig und für Zeitverlust, und so ist es gekommen, dass — merkwürdig genug! — Wöhler niemals Vorlesungen über Chemie gehört hat. Um so mehr gewann er aber durch den persönlichen Verkehr mit Gmelin und durch die Gelegenheit, in seinem Laboratorium zu arbeiten. Fast alle Musse, die ihm die medicinischen Studien übrig liessen, verwendete er auf Chemie, und selbst in den späteren Semestern, in denen namentlich die praktische Medicin seine Zeit fast ganz in Anspruch nahm, blieb es ihm Bedürfniss, täglich in den alten Klostergang, das Laboratorium, wenigstens einmal hineinzusehen. Hier hatte er die Versuche über die Cyansäure begonnen, deren Ergebnisse in zwei 1822 und 1823 veröffentlichten Abhandlungen [3]) niedergelegt sind. In diesen Abhandlungen, welche gewissermaassen das Vorspiel zu der berühmten Harnstoff-Untersuchung darstellen, wird die Bildung der Cyansäure durch die Einwirkung des Cyans auf Baryt beschrieben; aus ihnen tritt uns bereits der vollendete chemische Forscher entgegen. Von besonderem Einfluss auf Wöhler's Entwickelung ist es auch gewesen, dass um diese Zeit Gmelin und Tiedemann mit ihren gemeinschaftlichen chemisch-physiologischen Untersuchungen beschäftigt waren. Er hatte sich Tiedemann's besonderer Gunst zu erfreuen und verdankte diesem trefflichen Manne die lebhafteste Anregung für die Physiologie. Vielleicht mit auf seine Veranlassung unter-

nahm er die Lösung einer von der medicinischen Facultät gestellten Preisfrage über den Uebergang von Materien in den Harn, worüber er eine grosse Zahl von Versuchen anstellte, theils an sich selber, meist aber an Hunden.' Er war so glücklich, seiner Arbeit den Preis zuerkannt zu sehen. Obgleich er sie als Dissertation hätte benutzen können, zog er es vor, sie in Tiedemann's Zeitschrift für Physiologie (1824) aufnehmen zu lassen [4]).

Auch diese Arbeit muss als eine bahnbrechende bezeichnet werden. Für eine ganz erhebliche Anzahl von mineralischen und organischen Stoffen wird der Uebergang in den Harn nachgewiesen. Organische Säuren, wie Oxalsäure, Bernsteinsäure, Gallussäure und Benzoësäure, finden sich in der Form von Alkalisalzen wieder. Die wiedergewonnene Benzoësäure sieht aber eigenthümlicherweise wie Salpeter aus und hinterlässt bei der Sublimation einen Rückstand von Kohle: die Hippursäure war damals noch nicht entdeckt. Die Alkalisalze der Aepfelsäure, Weinsäure und Citronensäure finden sich als Carbonate wieder. In der Umwandlung des rothen Blutlaugensalzes in gelbes giebt sich bereits die reducirende Kraft des Organismus zu erkennen. Recht bemerkenswerth ist es, dass Wöhler schon damals die Bestandtheile des Harns als im Blute fertiggebildet annahm; wenn sie bisher nicht beobachtet worden seien, meint er, so trage die Unvollkommenheit der Methode die Schuld; jedenfalls würden sie gefunden werden. Wir wissen heute, in welchem Umfange Wöhler's Prophezeiung in Erfüllung gegangen ist [5]).

Praktischer Arzt zu werden blieb übrigens noch immer das Hauptziel, das er vor Augen hatte, und seine Neigung dazu war in der letzten Zeit durch die nähere Kenntniss der praktischen Seite der Medicin bei dem Besuch der Kliniken noch gesteigert worden. Ganz besonders zog ihn zuletzt die Geburtshülfe an, für die Nägele seine Schüler zu begeistern wusste. Als sicher annehmend, dass Wöhler sowohl wie sein

ihm nahe befreundeter Studiengenosse G. Spiess sich mit Vorliebe diesem Theile der Heilkunde widmen würden, bevorzugte er die beiden jungen Leute in dem Maasse, dass sie bei allen Geburten, die während ihres letzten Semesters in seinem Institute vorkamen, gegenwärtig sein durften.

Am 2. September 1823 bestanden Wöhler und G. Spiess das Facultäts-Examen und wurden zu Doctoren der Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe *insigni cum laude* promovirt. Wöhler sollte sich nun auf Reisen begeben und grössere Hospitäler besuchen; da gab Gmelin seinem Lebenslaufe eine andere Richtung, indem er ihm rieth, nach seinem Beispiel die praktische Medicin aufzugeben und sich ganz der Chemie zu widmen. Ohne sich lange zu besinnen und im Voraus der Zustimmung seines Vaters gewiss, ging er mit Vergnügen auf Gmelin's Vorschlag ein. Auf dessen weiteren Rath und ermuthigt durch die günstige Art, wie Berzelius in seinem Jahresberichte Wöhler's erste Arbeiten besprochen hatte, fragte er bei diesem an, ob er ihm gestatten wolle, bei ihm zu arbeiten. Die Antwort[g]), welche Berzelius dem jungen Manne ertheilte, ist für Schreiber und Empfänger des Briefes gleich bezeichnend, wesshalb wir sie dem Wortlaute nach wiedergeben:

Stockholm, den 1. August 1823.

Wer unter der Leitung des Hrn. Leopold Gmelin Chemie studirt hat, findet gewiss bey mir sehr wenig zu lernen. Demungeachtet will ich mir nicht die glückliche Gelegenheit, Ihre persönliche Bekanntschaft zu machen, versagen, und werde Sie daher herzensgern als meinen Arbeits-Kameraden annehmen. Nur wünsche ich, dass Sie nicht bekannt machen, dass Ihre Reise nach Stockholm durch ein zwischen uns getroffenes Uebereinkommen bedingt wird, weil ich ein paar Anderen, die ich entweder für ganz Anfänger oder solche, die sich durch ihre ausländischen Studien geltend machen wollten, zu halten Ursach habe, eine abneigende Antwort gab.

Sie können kommen, wann Sie wollen. Vermuthlich sind Sie nicht eher als gegen Ende von September fertig. Ich mache eine kleine Reise im August und September, um den Professor Mitscherlich bey einem gemeinschaftlichen chemischen Freunde in Schonen zu treffen, und werde dann in der letzten Hälfte von September zurückkommen.

Haben Sie die Güte, Hrn. Hofrath Gmelin meinen Respect zu melden.

An Hrn. F. Wöhler in Heidelberg.

Ganz ergebenst
Jac. Berzelius.

Dieser Brief eröffnet die lange und höchst interessante Correspondenz, welche Wöhler mit Berzelius bis zu dessen Tode geführt hat, und auf welche wir in der Folge mehr als einmal zurückkommen werden.

Es versteht sich von selbst, dass Wöhler, nachdem er diese freundliche Zusage erhalten hatte, die Reise nach Stockholm alsbald antrat. Die schwedische Reise sowie überhaupt seinen fast einjährigen Aufenthalt bei Berzelius hat er in den „Berichten der Deutschen chemischen Gesellschaft“ vom Jahre 1875 unter dem Titel „Jugend-Erinnerungen eines Chemikers“ [5]) ausführlicher beschrieben; dem anmuthigen Gedenkblatt sind einige Züge entnommen, welche zur Vervollständigung diesem Lebensbilde eingefügt sind.

WÖHLER'S SCHWEDISCHE REISE.

Wir erhalten einen eigenthümlichen Einblick in die Verkehrsmittel jener Zeit, wenn wir erfahren, dass Wöhler in Lübeck genöthigt war, fast sechs Wochen auf den Abgang eines Schiffes zu warten. Für diesen empfindlichen Verlust an Zeit entschädigte ihn der Umgang mit dem Apotheker F. Kindt, einem grossen Enthusiasten für Naturwissenschaften, mit dem er bekanntgeworden war. Die schnell Befreundeten experimentirten vom frühen Morgen bis zum späten Abend miteinander, und es gelang ihnen zumal die Darstellung des

Kaliums[6]) nach dem auf die ältere Beobachtung Curaudau's begründeten Verfahren von Brunner, welches derselbe kurz vorher veröffentlicht hatte; sie waren dabei auf die gute Idee gekommen, als Reductionsgefäss eine der schmiedeeisernen Flaschen anzuwenden, in denen das Quecksilber in den Handel gebracht wird. In diese Flasche war ein knieförmig gebogener Flintenlauf eingeschraubt, dessen offenes Ende ohne Weiteres in das in einem offenen Mörser befindliche Steinöl tauchte. Jedermann weiss, dass sich die Verwendung der Quecksilberflaschen für diesen Zweck bis auf den heutigen Tag in den Laboratorien erhalten hat. Mit Hülfe dieser einfachen Vorrichtung gelang es ihnen, das Kalium in Quantitäten darzustellen, wie sie vorher noch nicht erhalten worden waren. Es verdient bemerkt zu werden, dass diese Erfahrungen nicht ohne Einfluss auf die Versuche geblieben sind, welche Berzelius bald nachher über die Isolirung des Siliciums, Bors und Zirconiums angestellt hat.

Auch sein Interesse für Mineralien konnte Wöhler während dieses Aufenthaltes befriedigen sowohl in Kindt's reicher Sammlung als auch in dem grossen Mineralienlager seines alten Bekannten Menge, den er hier wiederfand.

Als endlich das kleine Segelschiff, mit dem er in so später Jahreszeit die Reise noch wagte, volle Ladung hatte, segelte es am 25. October von Travemünde ab und landete nach einer äusserst stürmischen aber ungewöhnlich kurzen Fahrt von nur vier Tagen an dem felsigen Gestade von Dalarö, einer kleinen Festung, von wo aus man damals, zur Umgehung des langen Seewegs durch die Scheeren, zu Land nach Stockholm zu fahren pflegte. Von seiner Begegnung mit dem alten Commandanten des Forts, welche ihm offenbar einen sehr angenehmen Eindruck hinterlassen hat, erzählt Wöhler eine hübsche Anekdote. Als er den Graubart, mit dem er sich vermittelst eines Dolmetschers unterhalten hatte, nach den Passgebühren fragte, antwortete dieser, dass er für

die Wissenschaft und seinen berühmten Landsmann Berzelius eine viel zu hohe Achtung habe, als dass er von Einem, der, um seine Studien unter dessen Führung fortzusetzen, eine so weite Reise gemacht habe, etwas annehmen könne. In gehobener Stimmung ob so gastlichen Empfangs an nordischer Küste trat Wöhler den Weg nach der Hauptstadt an. Der Proviant, den er für die herbstliche Reise auf mindestens drei Wochen berechnet hatte, war schnell unter die Schiffsmannschaft vertheilt; alsdann wurde eine kleine offene Karre bestiegen, welche ihn bei strömendem Regen noch an demselben Abend nach Stockholm brachte, wo er sich nach langem Hin- und Herfahren schliesslich in einen sog. Keller einquartierte, denn Gasthäuser gab es damals in der schwedischen Hauptstadt noch nicht.

Bei Berzelius fand er die freundlichste Aufnahme.

Zu einer Zeit, welche es sich ganz eigentlich zur Aufgabe gemacht zu haben scheint, die Hülfsmittel der chemischen Forschung nach allen Richtungen hin zu entwickeln, welche zumal die grossen, reich ausgestatteten, vortrefflich eingerichteten Laboratorien in's Leben gerufen hat, von denen sich unsere Vorfahren Nichts träumen liessen, ist es gewiss nicht ohne Interesse, etwas über die Räume und Apparate zu erfahren, welche den Koryphäen der Wissenschaft vor einem halben Jahrhundert für ihre grossen Arbeiten zur Verfügung standen.

Hören wir, was uns Wöhler über die Localitäten mittheilt, in denen Berzelius seine berühmten Untersuchungen ausgeführt hat:

„Als er mich in sein Laboratorium führte, war ich wie in einem Traume, wie zweifelnd, ob es Wirklichkeit sei, dass ich mich in diesen klassischen Räumen befinde. Neben dem Wohnzimmer gelegen, bestand es aus zwei gewöhnlichen Stuben mit der einfachsten Einrichtung; man sah darin weder Oefen noch Dampfabzüge, weder Wasser- noch Gasleitung. In der einen

Stube standen zwei gewöhnliche Arbeitstische von Tannenholz; an dem einen hatte Berzelius seinen Arbeitsplatz, an dem anderen ich den meinigen. An den Wänden waren einige Schränke mit den Reagentien aufgestellt, die nicht in allzureicher Auswahl vorhanden waren; denn als ich zu meinen Versuchen Blutlaugensalz bedurfte, musste ich es mir von Lübeck erst kommen lassen. In der Mitte der Stube standen die Quecksilberwanne und der Glasblasetisch, letzterer unter einem in den Stubenofen-Schornstein mündenden Rauchfang von Wachstaffet. Die Spülanstalt bestand aus einem Wasserbehälter von Steinzeug mit Hahn und einem darunter stehenden Topfe. In dem anderen Zimmer befanden sich die Wagen und andere Instrumente, nebenan noch eine kleine Werkstatt mit Drehbank. In der Küche, in der die alte gestrenge Anna, Köchin und Factotum des nordischen Meisters, der damals noch Junggeselle war, das Essen bereitete, standen ein kleiner Glühofen und das fortwährend geheizte Sandbad."

Wöhler war damals der Einzige, der in diesem Privatlaboratorium von Berzelius thätig war; vor ihm waren Christian Gottlob Gmelin, Eilhard Mitscherlich und Heinrich und Gustav Rose dort gewesen; nach ihm kam Gustav Magnus. Wöhler war so glücklich, in einer Zeit bei Berzelius zu arbeiten, in welcher derselbe in seiner Vollkraft mit den schönen Untersuchungen über die Fluorverbindungen, das Silicium, das Bor u. s. w. beschäftigt war. Es war für ihn höchst belehrend, diese Forschungen in ihrem speciellen Verlaufe zu verfolgen, dabei alle die sinnreichen Mittel und Methoden kennen zu lernen, die Berzelius eigenthümlich waren, und ihm in der Beschaffung des Materials dazu behülflich sein zu können. Es war durchaus kein methodischer Unterricht, den er ertheilte; er liess Jeden selbständig machen, was er wollte; aber man durfte ihn fragen und sich über den Gegenstand, mit dem man beschäftigt war, mit ihm unterhalten.

Die ersten Arbeiten, die Wöhler auf Berzelius' Rath vornahm, waren quantitative Mineraluntersuchungen, denn in

der Anwendung der Wage hatte er noch wenig Uebung. Berzelius gab ihm zunächst einen neuen Zeolith zur Analyse. „Eigentlich", erzählt uns Wöhler, „machte er sie selber, um mir die Methode und alle die kleinen Handgriffe zu zeigen, welche ihm zur Verfügung standen." Dann erhielt der junge Analytiker den Lievrit zur Untersuchung, dessen Analyse er zur Prüfung seiner Ausdauer so oft wiederholen musste, bis übereinstimmende Resultate erzielt wurden. Hatte Wöhler etwas flüchtig gearbeitet, so war Berzelius' stereotype Bemerkung: „Doctor, das war schnell, aber schlecht." Nebenbei beschäftigte sich unser Freund mit der Darstellung von Körpern, die er wenig oder noch nicht kannte: Selen, Lithion, Ceroxyd, Wolfram. Von letzterem entdeckte er einige neue Verbindungen, namentlich mit dem Chlor, über die eine kleine Abhandlung in die Schriften der schwedischen Akademie aufgenommen wurde[7]); in derselben finden wir auch das merkwürdige, in messinggelben Würfeln krystallisirende Wolframoxydul-Natron, ein Reductionsproduct des sauren wolframsauren Alkali's, beschrieben, welches die Industrie, allerdings erst ein Vierteljahrhundert später, für die Herstellung von Broncefarben zu verwerthen gesucht hat[h]). — Er analysirte auch eine von ihm im Granit von Stockholm aufgefundene neue Art von Orthit und beschrieb in Poggendorff's Annalen eigenthümlich krystallisirte Verbindungen von salpetersaurem Silber mit den Cyanüren des Silbers und des Quecksilbers[8]). — Ebendaselbst theilte er um diese Zeit Beobachtungen mit über das Verhalten des Cyans zum Schwefelwasserstoff, zum Schwefelkalium und zum Ammoniak[9]). Bemerkenswerth ist es, dass er mit letzterem, ausser oxalsaurem Ammoniak, eine krystallinische Substanz*) erhielt, die nach der von ihm gegebenen

*) „Sie krystallisirt in weissen, durchsichtigen, strahligen Krystallen, ist leicht in Wasser und Alkohol auflöslich. Ihre Auflösung ist neutral und wird weder durch Silber-, Blei- noch sonst eine Salz-Auflösung gefällt. Mit kaustischem Kali entwickelt sie kein Ammoniak,

Beschreibung unzweifelhaft Harnstoff war, den er aber damals noch nicht als solchen erkannte. — Auch hatte er jetzt wieder die Untersuchungen über die Cyansäure[10]) aufgenommen, für die sich Berzelius lebhaft interessirte, da sie ihm für die Entscheidung der Frage über die Natur des Chlors von Wichtigkeit zu sein schienen. Es war die Zeit, um welche die Auffassung des Chlors als eines elementaren Körpers allgemeine Geltung gewann, und Wöhler erzählt uns von einer spasshaften Instruction, welche der langjährige heftige Bekämpfer der Chlortheorie eines Tages dem bereits erwähnten Factotum gab. Anna hatte nämlich beim Ausspülen eines Kolbens bemerkt, dass er nach oxydirter Salzsäure rieche, worauf ihr Berzelius bemerkte: „Anna, Du musst jetzt nicht mehr von oxydirter Salzsäure sprechen; von heute an musst Du Chlor sagen."

Zu Hause verwendete Wöhler die langen Winterabende meist zur Erlernung der schwedischen Sprache, übersetzte zur Uebung Berzelius' Abhandlungen für Poggendorff's Annalen und konnte auch bald die Uebersetzung von Hisinger's mineralogischer Geographie von Schweden beginnen, zu der ihm der Verfasser das Manuscript geschenkt hatte. Dieser um die Botanik, Geognosie und Mineralogie von Schweden hoch verdiente Mann war es auch, der Berzelius während seiner Studienzeit auf das Liberalste unterstützt hatte. In den

---

und in Schwefelsäure und Salzsäure löst sie sich ganz ruhig auf. Sie scheint Krystallwasser zu halten, indem sie beim Erhitzen schmilzt und dadurch, wenigstens theilweise, unter Entwickelung von viel Ammoniak zersetzt wird. Sie gesteht dann wieder und entwickelt eine Menge des der Essigsäure so ähnlich riechenden, sauer reagirenden Dampfes, der sich immer bei Zersetzung eines cyansauren Salzes durch eine Säure neben der Kohlensäure entbindet. Es sublimirt dabei in ziemlicher Menge eine pulverige, weisse, in Wasser unauflösliche Substanz, welche dieselbe zu sein scheint, die ich schon einmal bei einer anderen Gelegenheit in sehr geringer Menge erhielt. Glüht man die krystallisirte Substanz mit Kalium, so erhält man viel Cyankalium." Pogg. Ann. III, 178. (1825)

Sommermonaten mit ihren kurzen hellen Nächten wurden die langen Abende mit den Freunden Mosander, den beiden Retzius' und Anderen vielfach zu Excursionen in die schöne Umgegend von Stockholm benutzt. Auch eines weiteren, in Gesellschaft von Berzelius, Hisinger, Arfvedson und C. Retzius unternommenen Ausflugs gedenkt Wöhler mit Vergnügen, nämlich einer sehr heiteren Fahrt nach Utö, jener durch ihre reichen Eisengruben und als erste Fundstätte des Petalits und Spodumens bekannten, nicht weit von der Küste entfernten Ostsee-Insel, wo eine kleine Bootsladung voll von diesen und anderen Mineralien gesammelt wurde. In dem Petalit und Spodumen von Utö hat Arfvedson bekanntlich später das Lithion aufgefunden.

Im Juli (1824) mussten die Arbeiten im Laboratorium zum Abschlusse gebracht werden, denn Berzelius erwartete um diese Zeit den Geologen Alexander Brongniart von Paris, dem er versprochen hatte, auf einer geologischen Reise, die er mit seinem Sohne Adolph, dem Botaniker, in Schweden und Norwegen zu machen beabsichtigte, Begleiter und Führer zu sein. Wöhler hatte das Glück, an dieser Reise Theil zu nehmen. Die Zeit gestattete es, dass er zuvor noch die durch ihre grossen Kupfergruben berühmte alte Bergstadt Fahlun besuchen konnte, wo er, mit Empfehlungsschreiben von Berzelius versehen, die freundlichste Aufnahme bei den Hüttenbeamten fand, welche ihn mit allen Sehenswürdigkeiten dieses so überaus merkwürdigen Districtes bekannt machten. Mit dem grössten Interesse betrachtete er die durch Berzelius' mineralogisch-chemische Arbeiten berühmt gewordenen, unter dem Namen Finbo und Broddbo bekannten Stellen, an denen Berzelius und Gahn 1814 eine Reihe der schönsten Mineralien, die kolossalen Berylle und Topase, Tantalite, Gadolinite, Orthite u. s. w. entdeckt hatten. Zu Skinskatteberg, dem Landsitze von Hisinger, traf er wieder mit Berzelius zusammen, mit dem er zunächst noch der Bastnäsgrube bei Riddarhydda, dem

einzigen Fundorte des Cerits, einen Besuch abstattete. Auf den Halden dieser damals schon verlassenen Kupfergrube wurden Hunderte der ausgezeichnetsten Stufen von Cerit und Cerin gesammelt. Wöhler konnte eine ganze Kiste voll dieser werthvollen Mineralien an die Lübecker Freunde, Kindt und Menge, expediren. Von hier ging die Reise nach Helsingborg am Sund, wo auch bald die beiden Brongniart in Begleitung von Oersted eintrafen, denen, mehrere Tage in grosser Spannung vergeblich erwartet, endlich auch Sir Humphry Davy folgte, welcher, von Norwegen zurückkehrend, sich zufällig auf der Reise nach Kopenhagen befand. Wöhler war glücklich, den Mann zu sehen, dessen grosse Entdeckungen schon lange der Gegenstand seiner Bewunderung gewesen waren. Davy, dem er als junger Chemiker vorgestellt wurde, richtete einige aufmunternde Worte an ihn, allein die Gedanken des berühmten Naturforschers schienen zu jener Zeit mehr beim Lachsfang und auf der Schnepfenjagd als bei der Physik und Chemie zu sein. Jedenfalls entschuldigte er sein spätes Kommen mit der noblen Passion, welche er in seiner „Salmonia“ so anziehend beschrieben hat.

Nach Davy's und Oersted's Abreise begannen nun die Fahrten nach allen geologisch merkwürdigen Localitäten; zunächst über Lund nach dem südlichen Schweden, wo die Reisenden zumal den Kinekulle erstiegen, einen auf der östlichen Seite des Wenernsees vereinzelt emporragenden Berg mit prachtvoller Aussicht, welcher durch seine eigenthümlichen Schichtungsverhältnisse sowie die Masse der darin vorkommenden Petrefacten für den Geologen ganz besonders wichtig ist, von hier zurück nach den interessanten Formationen in Ostgothland und dann, an der Westküste entlang, nach Christiania. Von den mannichfaltigen Erlebnissen in der Hauptstadt Norwegens, wo die Reisenden mit dem Vicekönig des Landes, dem Kronprinzen Oscar, zusammentrafen, der am folgenden Tage den Storthing schliessen sollte, von der grossen Noth,

unter solchen Umständen ein Unterkommen zu finden, und von dem wenig comfortablen Bivouac der Gesellschaft geben uns die „Jugend-Erinnerungen“ ein anziehendes Bild. Wir erfahren aus denselben überdies, wie die Reisenden, von dem liebenswürdigen Prinzen entdeckt, alsbald zur Tafel gezogen werden, für welche Berzelius im Mägdestübchen unter dem Dache vor einem Spiegelscherben grosse Toilette macht, und wie sie schliesslich auch noch einer vicekönigliehen Einladung auf's Land folgen und den Kronprinzen und seine schöne Gemahlin auf einer anmuthigen Ruderfahrt durch die herrlichen Fjords der nordischen Küste begleiten. Die Gesellschaft hat mittlerweile in dem gastlichen Hause des Professors Maschmann freundliche Aufnahme gefunden, und nun wird Christiania drei Wochen lang der Mittelpunkt einer Reihe von höchst genussreichen wissenschaftlichen Excursionen. Zunächst besuchen sie die an der Küste zerstreuten Inseln, dann geht die Fahrt nach der an der Ausmündung des Drammenflusses in den Fjord gelegenen, durch den Holzexport bekannten Seestadt Drammen und von da auf einsamen Waldwegen nach Kongsberg, wo sie in die Silbergruben einfahren, um das eigenthümliche Vorkommen des gediegenen Silbers kennen zu lernen. Von Kongsberg wenden sich die Reisenden wieder nach Süden und gelangen auf einem Wege, der sich durch wildromantische Felsgegenden vielfach dem Christianiafjord entlang zieht, nach Laurvig, einem Städtchen, welches auf schönem Syenit mit blauschillerndem Feldspath steht, und in dessen Umgebung sie sich des Anblicks eines frischen Buchwaldes erfreuen, welcher, nachdem sie wochenlang nichts als Tannen gesehen haben, mit Frohlocken begrüsst wird. Die Reisenden befinden sich hier inmitten des grobkörnigen Syenits, und prächtige Elaeolithe, Zircone und Pyrochlore können in grosser Anzahl gesammelt werden. Das äusserste Ziel des Ausflugs ist die kleine Stadt Fredriksvärn, welche auf einer weit in die See vorspringenden Landzunge gelegen

ist. Nach zehntägiger Abwesenheit kehrt die Gesellschaft höchst befriedigt wieder nach Christiania zurück. Gegen Ende August sagt man der Hauptstadt Norwegens Lebewohl und gelangt, Schweden quer durchschneidend, Anfangs September nach Stockholm, von wo aus noch Upsala und die Eisengruben von Danemora besucht werden.

Am 17. September nahm Wöhler von Berzelius Abschied und trat mit den beiden Brongniart die Rückfahrt an. Unterwegs wurde den Kobaltgruben zu Tunaberg ein Besuch abgestattet, wo die prachtvollen Kobaltglanz-Krystalle, in krystallinischem Kalkstein eingewachsen, vorkommen. Am siebenten Reisetage erreichte Wöhler mit seinen Gefährten das ihm bereits bekannte Helsingborg am Sund. Eine zweistündige Ueberfahrt bei stürmischem Meere brachte die Reisenden in den dänischen Hafen Helsingör, von wo sie den Weg nach Kopenhagen in kurzer Frist mit der Post zurücklegten. In der dänischen Hauptstadt wurden noch mehrere Tage dem Umgang mit Oersted, Zeise und Forchhammer sowie der Besichtigung der grossen Sammlungen gewidmet. In Lübeck trennte sich Wöhler von seinen ihm liebgewordenen Gefährten, bei denen er elf Jahre später in Paris die freundlichste Aufnahme fand. Im October (1824) traf er wieder in Frankfurt ein, nachdem er zuvor noch kurze Zeit in Göttingen verweilt und Hausmann kennengelernt hatte, der ihm später der liebste College geworden ist.

Die Reise nach Schweden und der fast einjährige Aufenthalt in dem Laboratorium von Berzelius haben einen entscheidenden Einfluss auf Wöhler's wissenschaftliche Laufbahn, man kann sagen auf seinen ganzen Lebensgang, geübt. Der Vielseitigkeit des deutschen Gelehrten, dessen Leistungen sich mit gleichem Erfolge auf dem Gebiete der unorganischen und der organischen Chemie, der chemischen Analyse und des chemischen Theiles der Mineralogie und Physiologie bewegen, hat offenbar die allseitig schaffende Lebensarbeit des nordischen

Forschers als Vorbild gedient. Und diese mächtige Anregung verdankte Wöhler keineswegs ausschliesslich dem verhältnissmässig immerhin nur kurzen persönlichen Verkehre mit dem unvergleichlichen Manne; aus diesem Verkehre hatte sich ein Freundschaftsverhältniss entwickelt, welches, ohne je auch nur die leiseste Trübung zu erfahren, bis zu Berzelius' Tode angedauert und, unbehindert durch die zwischen Beiden liegende Entfernung, die wissenschaftliche Thätigkeit Wöhler's, wie dieser gern und dankbar anerkennt, in fruchtbringender Weise beeinflusst hat. An die Stelle des persönlichen Umgangs ist ein ununterbrochener Briefwechsel getreten; es vergeht kein Monat, in welchem sich Lehrer und Schüler nicht ihre Erlebnisse, zumal aber ihre wissenschaftlichen Erfahrungen mitgetheilt hätten. Wöhler hat die Briefe Berzelius' mit pietätvoller Sorgfalt aufbewahrt und dieselben, der Zahl nach mehrere Hundert, nach dem Tode des väterlichen Freundes der Schwedischen Akademie der Wissenschaften zum Geschenke gemacht. Nur wenige davon sind veröffentlicht worden[1]); aber ein Blick in dieselben genügt, um zu erkennen, in wie hohem Grade sich Wöhler die, man könnte fast sagen zärtliche, Zuneigung seines Lehrers erworben hatte. In den späteren Briefen ist das traute Du an die Stelle des förmlicheren Sie getreten, und *Totus et tantus tuus* ist eine nicht selten vorkommende Unterschrift derselben. Indessen sind die Beziehungen Beider keineswegs auf den Briefwechsel beschränkt geblieben. Noch dreimal war es ihnen vergönnt, wieder, wenn auch immer nur auf kurze Zeit, zusammenzutreffen, einmal schon nach wenigen Jahren (1827) in Berlin, von wo aus Beide nach dem südlichen Schweden reisten, um dem ihnen befreundeten Grafen Trolle-Wachtmeister, welcher sich durch seine zahlreichen Mineralanalysen einen Namen in der Wissenschaft gemacht hat, auf seinem Schlosse Arup einen Besuch abzustatten, dann (1835) auf der Naturforscher-Versammlung in Bonn, endlich, zehn Jahre später, in

Göttingen, wo Wöhler glücklich war, seinen Freund, der sich noch im späteren Alter verheirathet hatte, mit seiner jungen Frau einige Tage unter seinem Dache zu beherbergen.

Wöhler war von seiner schwedischen Reise mit dem Vorsatze zurückgekehrt, sich der akademischen Laufbahn zu widmen. Es fragte sich nur noch, in welcher Weise dieser Vorsatz zur Ausführung gebracht werden solle. Bei einem Besuche, den er von Frankfurt aus seinen Gönnern Gmelin und Tiedemann machte, bestimmten ihn diese, sich in Heidelberg als Privatdocent für Chemie zu habilitiren. Der nun folgende Winter war für Wöhler ein sehr geschäftiger. In's elterliche Haus nach Frankfurt zurückgekehrt, begann er unverzüglich sich für die Habilitationsleistungen in Heidelberg vorzubereiten. Seine unverwüstliche Arbeitskraft gab sich schon damals zu erkennen. Die angestrengte Arbeit hinderte ihn nicht, gleichzeitig die Beziehungen zu seinem väterlichen Freunde Dr. Buch wieder aufzunehmen, namentlich aber auch vielfach mit dem liebenswürdigen alten Sömmering zu verkehren, der zur Zeit mit der Beobachtung der Sonnenflecken und mit den Versuchen über die Concentration des Weingeistes durch Membrane beschäftigt war, ja er trug kein Bedenken, sich auch noch der Uebersetzung von Berzelius' Jahresberichten zu unterziehen, die ihm Christian Gmelin in Tübingen angetragen hatte, der sie selber nicht mehr fortsetzen wollte. Er unterzog sich dieser Arbeit um so lieber, als das Honorar die Kosten der schwedischen Reise nach und nach zu decken versprach.

Zur Uebersiedelung nach Heidelberg kam es indessen nicht. Inmitten der Vorbereitungen für die Habilitation wurde Wöhler ein Vorschlag gemacht, welcher ihn veranlasste — allerdings erst nach längerem Schwanken —, den Lieblingsplan der Heidelberger Privatdocentschaft aufzugeben. Es war um diese Zeit in Berlin von dem um die Stadt hochverdienten Bürgermeister von Bärensprung die städtische Gewerbeschule

gegründet worden. Sie bestand Anfangs nur aus einer höheren Klasse, in der Heinrich Rose den Unterricht in der Chemie provisorisch übernommen hatte. Für diese Stelle nun war Wöhler, ohne dass er etwas davon wusste, von Heinrich Rose und Mitscherlich vorgeschlagen und besonders dringend von Leopold von Buch empfohlen worden. Letzteren hatte Wöhler schon als Student in Marburg kennengelernt, indem er ihm von Professor Ullmann als Entdecker des Kali-Kalk-Harmotoms (Phillipsits) vorgestellt worden war. Wöhler hatte dieses früher noch nicht bekannt gewesene Mineral in einem Basaltbruch gefunden; es besass die charakteristische Krystallform des Harmotoms, und doch enthielt es, wie die Analyse zeigte, keinen Baryt. L. v. Buch interessirte sich um so mehr dafür, als er schon gegen Ende des vorigen Jahrhunderts eine Abhandlung über den gewöhnlichen Harmotom veröffentlicht hatte. Auf diese zufällige Weise war v. Buch auf Wöhler aufmerksam geworden, den er dann nachher, als es sich um die Besetzung jener Stelle handelte, in einem ausführlichen, die damaligen Berliner Verhältnisse und Persönlichkeiten beleuchtenden Briefe zur Annahme derselben zu bestimmen suchte.

Einige Bruchstücke aus diesem Briefe mögen hier folgen, weil sie zeigen, welchen Werth Leopold von Buch darauf legte, unsern jungen Freund für Berlin zu gewinnen, und wie sehr er, der schon weit ältere Mann, ihm zugethan war:

Mein lieber Freund!

Soll ich Sie anregen, die Stelle, welche sich Ihnen hier darbietet, anzunehmen? Die Begier, Sie hier zu haben, Sie wirksam zu sehen, wo der Reibung, der Berührung, der literarischen Hülfsmittel ohne Vergleich mehr sind als in Würzburg, Giessen, Heidelberg, selbst in Frankfurt, lässt mich leicht glauben, es sei möglich, Sie für diese neue Stellung zu gewinnen. Die Anstalt ist gut und nicht für Schuhlose und Hemdsärmel bestimmt. Sie sehen aus der Anlage, dass die jungen Leute von 14 bis 17 Jahren

sogar Latein verstehen sollen; daher sind sie vollkommen dazu geeignet, Ihnen in eigenen chemischen Arbeiten an die Hand zu gehen, und Sie werden die Gelegenheit finden, eine eigene chemische Schule zu stiften, um so mehr, da Ihre Lehren Gemüther aufregen, welche nicht die vorgefasste Meinung mitbringen, dass es etwas Grösseres und Edleres sei, Varianten in alten Pergamenten des Aristoteles, Plato und Cicero aufzufinden als zu untersuchen, woher es komme, dass Blasen im Wasser entstehen, wenn man Feuer darunter bringt. — — — —

Der Aufenthalt in Berlin ist immer etwas werth. So viele junge treffliche Leute vereinigen sich jetzt hier: die achtungswerthen beiden Rose, der redselige, geistvolle Mitscherlich, Poggendorff; auch die kleine Frankfurter Colonie, welche hier sehr zusammenhält, wird Ihnen angenehme Stunden bereiten: Savigny, Bethmann-Hollweg, Ritter, Buttmann.

Ist die Anwendung theoretischer Kenntnisse auf praktische Gegenstände Ihrer Neigung, Ihrem edlen Ehrgeiz zuwider, so können sich Ihnen, und sehr bald, glänzende Aussichten in Staatsgeschäften eröffnen, denn die Behörden fühlen sehr den Mangel von Räthen, welche gründliche Kenntnisse besitzen. Uebrigens könnten Sie auch hier ganz ruhig eine Universitätsstelle abwarten, wenn Ihnen diese mehr entspricht. Ich muss hinzufügen, dass Hr. von Bärensprung mir ausdrücklich versichert, dass man durchaus nur Chemie von Ihnen verlangt und nicht die sonst zu fürchtende Indiscretion begehen wird, Sie mit Fächern zu behelligen, für welche man eben keine Lehrer findet. — —

Nur soviel kann ich noch mit völliger Bestimmtheit versichern, dass Sie hier Freunde finden und viele sich erwerben werden. Bereden Sie sich mit Dr. Buch, lassen Sie mich Ihren Entschluss wissen und rechnen Sie stets auf den Antheil, den ich an Allem nehmen werde, was Ihr Wohl und Schicksal betrifft.

Mit ausgezeichneter Hochachtung

Ihr aufrichtiger Freund und Diener

Leopold von Buch.

Berlin (12 Linden). 10. Januar 1825.

In demselben Sinne spricht sich auch Berzelius aus. Er schreibt an Wöhler:

Stockholm, den 30. November 1824.

Was die Berliner Stelle betrifft, so rathe ich, sie anzunehmen, wenn anders der Gehalt nicht zu knapp ist. Ich möchte gern meine nächsten Freunde in dem Centrum des wissenschaftlichen Deutschlands zusammenlebend wissen. Der Bedarf an guten Chemikern in Preussen ist gross, und der Stellen sind viele; man hat es hier stets in erster Hand, eine gute Stelle zu bekommen, wenn sich eine Gelegenheit zeigt. Da ich Nichts mit Sicherheit über die Beschaffenheit jener Stelle weiss, über die mir schon vor längerer Zeit Rose Mittheilung gemacht hat, so habe ich diesem heute geschrieben und ihn ersucht, Sie von dem eigentlichen Zusammenhange zu unterrichten. Ich weiss nur, dass jetzt Rose den chemischen Unterricht giebt, den Sie demnächst übernehmen würden.

Gruss und Freundschaft.

Jac. Berzelius.

Der Rath des väterlichen Freundes scheint den Ausschlag gegeben zu haben. Wöhler zögerte nicht länger mehr, die Berliner Stelle anzunehmen. Auf die Mittheilung seines Entschlusses erwiedert Berzelius:

Stockholm, den 15. März 1825.

Selten hat mir ein Brief so grosses Vergnügen gemacht wie der Ihrige, der mir anzeigt, dass Sie sich in Berlin niederlassen werden, was unter Anderem auch in der Hinsicht erfreulich ist, dass wir dann zuweilen in Schonen bei Wachtmeister zusammenkommen können, wozu Jeder nur 5 Tagereisen braucht. — — —

WÖHLER IN BERLIN.

Im März 1825 reiste Wöhler nach Berlin. Dort wurde er sofort unter dem Director Klöden als Lehrer der Chemie und Mineralogie angestellt, vorläufig für ein Jahr auf „gegenseitige Probe“, mit 400 Thalern Gehalt und einer bescheidenen freien Wohnung. Zugleich verpflichtete er sich, an bestimmten Winterabenden, gegen Honorar, chemische Vorträge für Fabrikanten und überhaupt ältere Geschäftsleute zu halten.

Das Directorium der Schule erkannte schnell, welche ausgezeichnete Kraft man an Wöhler gewonnen hatte. In dem Maasse, als sich die Anstalt entwickelte und ausdehnte, verbesserten sich seine äusseren Verhältnisse, und nach Verlauf weniger Jahre wurde ihm die Stelle definitiv übertragen mit einem ansehnlichen Gehalt und grosser, freier Wohnung in dem Hause der Anstalt selbst; 1828 wurde er durch einen königlichen Erlass zum Professor ernannt.

Der Aufenthalt in Berlin, die grösseren Hülfsmittel, die ihm hier zu Gebote standen, der rege wissenschaftliche Verkehr mit den Anderen aus Berzelius' Schule, mit Mitscherlich, Heinrich und Gustav Rose und mit dem ihm innig befreundeten Gustav Magnus, die häufige Gelegenheit, in verschiedenen Kreisen mit zahlreichen hervorragenden Männern jener Zeit in Berührung zu kommen, alles dies konnte nicht verfehlen, anregend und belehrend zu wirken; auch hat Wöhler stets auf die in Berlin verlebten Jahre als auf einen höchst einflussreichen Abschnitt seiner Laufbahn zurückgeblickt.

Von ganz besonderem Interesse war es für ihn, dass er sich fortwährend der Gewogenheit und Protection L. v. Buch's zu erfreuen hatte, so wie es auch zu seinen liebsten Erinnerungen zählte, A. v. Humboldt persönlich kennen gelernt, seinen geistvollen, alle Gebiete des Wissens umfassenden Unterhaltungen beigewohnt, seine berühmten Kosmosvorträge gehört zu haben.

Das Local der städtischen Gewerbeschule war Anfangs in dem sogenannten „Fürstenhause" in der Kurstrasse. Es ist dies dasselbe Haus, in welchem Graf Ruggiero während der letzten Jahre vor seiner Hinrichtung längere Zeit gefangen gehalten wurde, und Wöhler begann daher — seltsam genug! — seine erfolgreiche chemische Thätigkeit in Berlin unter demselben Dache, unter welchem mehr als ein Jahrhundert früher die fruchtlose alchemistische Laufbahn des

unglücklichen Adepten zu einem traurigen Abschlusse gekommen war[k]). Die Anstalt siedelte aber schon im Herbst 1826 nach No. 12 Niederwallstrasse über, wo sie unter dem allerdings etwas veränderten Namen „Friedrichs-Werdersche Oberrealschule“ noch heute ihren Sitz hat. Dort war für Wöhler ein mit sehr bescheidenen Hülfsmitteln ausgerüstetes Laboratorium eingerichtet worden. In demselben befanden sich auch einige wenige Plätze, an denen Geübtere sich mit analytischen Aufgaben und anderweitigen chemischen Operationen beschäftigen konnten. Zu den damals unter der Leitung des jungen Professors in dem Laboratorium der städtischen Gewerbeschule Arbeitenden gehörte der vor einigen Jahren verstorbene Theodor Scheerer, nachmals norwegischer Hüttenmeister und Professor in Christiania, später Professor in Freiberg, welchen Wöhler als seinen ersten Schüler zu bezeichnen pflegte.

Im Besitze eines eigenen Laboratoriums zögert Wöhler nicht, seinem Forschertriebe alsbald nach den verschiedensten Richtungen hin zu folgen. Die Darstellung des Chromoxyds durch Glühen einer Mischung von Kaliumbichromat mit Salmiak[11]) ist der entsprechenden Bereitung des Wolframoxyds nachgebildet, welche er schon in Schweden ausgeführt hatte. — Während seines Aufenthaltes in Stockholm war Berzelius die Isolirung des Siliciums gelungen; an diese Arbeit sich anlehnend bereitet Wöhler das Aluminium[12]) durch die Einwirkung von Kalium auf Aluminiumchlorid. Das neue Metall, als graues Pulver abgeschieden, wird unter dem Polirstahl grauweiss, es löst sich in Säuren und Alkalien und tritt direct mit Phosphor, Arsen, Schwefel, Selen und Tellur zusammen. Man erkennt, dass der von Wöhler zur Abscheidung dieses interessanten Metalles schon damals eingeschlagene Weg derselbe ist, auf welchem er dasselbe zwanzig Jahre später in grösseren Kugeln erhielt, und auf welchem es Sainte-Claire Deville bald darauf der Industrie zugäng-

lich gemacht hat. — Nach demselben Verfahren gelingt Wöhler die Isolirung der seltenen Metalle Beryllium und Yttrium [13]), welche sich als dem Aluminium ähnliche Elemente erweisen. — Dass sich seine Vorliebe für mineralogische Studien nicht gemindert hat, erhellt aus einer ganzen Reihe von Mineralanalysen, welche in Berlin ausgeführt werden. Der Pyrochlor [14]) wird als hauptsächlich aus Titansäure, Kalk, Uranoxydul und Ceroxyd bestehend, — der Haytorit [15]) als reine Kieselsäure erkannt, — für die Grün- und Braunbleierze [16]) wird die allgemeine Formel festgestellt, nach welcher diese Mineralien Verbindungen sind von 1 Mol. Bleichlorid mit 3 Mol. tertiärem Bleiphosphat oder -arseniat, — endlich wird noch der Honigstein, gelegentlich einer Arbeit über die Honigsteinsäure [17]) und ihre Salze, von Neuem analysirt. — Nebenbei erscheinen zahlreiche kleinere Arbeiten. Er beobachtet die Abscheidung schwammiger, palladiumhaltiger Kohle bei der Einwirkung des Palladiums auf die Weingeistflamme [18]); — das Auftreten der Phosphorflamme bei der Bereitung des Phosphorkupfers durch Glühen von Kupfer, gebrannten Knochen, Kieselerde und Kohle veranlasst ihn zu dem erfolgreichen Versuche, den Phosphor durch Erhitzen von Knochenkohle, Sand und Kohle direct darzustellen [19]); — Sementini's jodige Säure, aus Chlorkalium und Jod erhalten, wird als Chlorjod [20]), — die von Becquerel aus Schwefelkohlenstoff durch Berührung mit Kupfer oder Kupferlösungen abgeschiedene vermeintliche Kohle als Schwefelkupfer [21]) erkannt; — Chlormetalle, mit ölbildendem Gas behandelt, liefern chlorärmere Metallverbindungen und Aethylenchlorid [22]); — Nickel und Kobalt werden durch Schmelzen mit Kaliumcarbonat und Schwefel vom Arsen getrennt [23]); — bei der Einwirkung von Flussspath und Schwefelsäure auf Kaliumpermanganat endlich entsteht ein gasförmiges Manganfluorid [24]), welches an der Luft purpurrothe Nebel bildet. — Auf dem Gebiete der organischen Chemie sind zunächst eine

Arbeit über die Darstellung des äpfelsauren Blei's[25]) aus nicht ganz reifen Vogelbeeren und eine Abhandlung über die Natur der Pikrinsäure[26]), welche damals den Namen Kohlenstickstoffsäure trug, zu nennen. Bemerkenswerth ist, dass ihm die explosiven Eigenschaften dieses Körpers auf einen Gehalt von Salpetersäure hinzudeuten scheinen. In der That erhielt er auch durch die Einwirkung von Braunstein und Schwefelsäure, und ebenso von Baryt, Salpetersäure; er hält es aber hiermit noch keineswegs für bewiesen, dass gerade die Salpetersäure Ursache des explosiven Charakters der Säure sei; „es könnte dies auch salpetrige Säure oder nur Stickoxydul sein". Die erste Andeutung der Existenz einer der wichtigsten Gruppen organischer Verbindungen, der Nitrokörper, ist hiermit gegeben. — Der Arbeit über die Honigsteinsäure, in welcher durch sorgfältige Analyse einiger Salze die Sättigungscapacität festgestellt wird, ist bereits gedacht worden; interessant ist es jedoch, wenn wir, mit unseren heutigen Kenntnissen über die Natur dieses Körpers, in einer vor fünfzig Jahren geschriebenen Abhandlung lesen, dass der Verfasser unter den Zersetzungsproducten der Honigsteinsäure eine Säure erwähnt, „die am ersten noch mit der Benzoësäure Aehnlichkeit hat"[27]).

Alle übrigen Arbeiten der Berliner Periode in den Schatten stellend ist aber die von Wöhler im Jahre 1828 entdeckte künstliche Darstellung des Harnstoffs[28]). Die aus seinen früheren Versuchen abgeleitete Formel der Cyansäure war, wie weiter unten näher erörtert werden wird, von Liebig angefochten, von Wöhler indessen siegreich vertheidigt worden[29]). Im Laufe seiner Untersuchungen kam er auch wieder auf die eigenthümliche weisse krystallisirte Substanz zurück, welche er bei der Einwirkung des Cyans auf Ammoniakflüssigkeit erhalten hatte, und welche sich nun als „Harnstoff" entpuppte. Aber vernehmen wir die Worte, in denen er seinen klassischen Versuch beschreibt[30]):

„Ich habe schon früher angegeben, dass man die oben erwähnte krystallisirte weisse Substanz am besten erhält, wenn man cyansaures Silberoxyd durch Salmiakauflösung oder cyansaures Bleioxyd durch flüssiges Ammoniak zersetzt. Auf die letztere Art habe ich mir die zu dieser Untersuchung angewendete nicht unbedeutende Menge davon bereitet. Ich bekam sie in farblosen, klaren, oft mehr als zolllangen Krystallen angeschossen, die schmale, rechtwinklige, vierseitige Säulen ohne bestimmte Zuspitzung bildeten. Mit kaustischem Kali oder Kalk entwickelt dieser Körper keine Spur von Ammoniak, mit Säuren zeigt er durchaus nicht die so leicht eintretenden Zersetzungserscheinungen der cyansauren Salze, nämlich Entwickelung von Kohlensäure und Cyansäure, und ebenso wenig fällt er, wie ein wirkliches cyansaures Salz thut, die Blei- und Silbersalze, er konnte also weder Cyansäure noch Ammoniak als solche enthalten.

„Da ich fand, dass bei der letzteren Entstehungsart kein anderes Product mitgebildet und das Bleioxyd rein abgeschieden wurde, so stellte ich mir vor, es könne bei der Vereinigung von Cyansäure und Ammoniak eine organische Substanz und zunächst vielleicht ein den vegetabilischen Salzbasen ähnlicher Stoff entstehen; ich stellte daher aus diesem Gesichtspunkte einige Versuche über das Verhalten der Säuren zu dem krystallisirten Körper an. Er verhielt sich aber indifferent gegen dieselben, die Salpetersäure ausgenommen, welche in der concentrirten Auflösung dieses Stoffes sogleich einen aus glänzenden Krystallschuppen bestehenden Niederschlag bildete. Diese Krystalle zeigten, nachdem sie durch mehrmaliges Umkrystallisiren gereinigt worden waren, einen sehr sauren Charakter, und ich war schon geneigt, sie für eine eigenthümliche Säure zu halten, als ich fand, dass sie bei der Neutralisation mit Basen salpetersaure Salze gaben, von denen sich durch Alkohol der krystallisirbare Stoff mit allen Charakteren, die er vor der Einwirkung der Salpetersäure hatte, wieder ausziehen liess. Diese Aehnlichkeit im Verhalten mit dem Harnstoff veranlasste mich, vergleichende Versuche mit vollkommen reinem, aus Urin abgeschiedenem Harnstoff anzustellen, aus denen ganz unzweideutig hervorging, dass Harnstoff und jener krystallisirte Körper oder das cyansaure

Ammoniak, wenn man es so nennen könnte, vollkommen identische Stoffe sind. — — — — —

„Das unerwartete Resultat", sagt Wöhler in derselben Abhandlung, „ist auch insofern eine bemerkenswerthe Thatsache, als sie ein Beispiel von der künstlichen Erzeugung eines organischen und zwar sogenannten animalischen Stoffes aus unorganischen Stoffen darbietet."

Das Auftreten von Harnstoff bei der Destillation der Harnsäure[31]), welche er bald darauf beobachtet, erklärt sich leicht durch das gleichzeitige Auftreten von Cyansäure und Ammoniak unter den Destillationsproducten.

Die Synthese des Harnstoffs ist im eigentlichen Sinne des Wortes eine epochemachende Entdeckung. Mit ihr war der Forschung ein neues Gebiet erschlossen, von welchem die Chemiker nicht zögerten Besitz zu ergreifen. Die heutige Generation, welche auf diesem ihr von Wöhler eroberten Gebiete alltäglich reiche Ernten einheimst, kann sich nur schwer in jene entfernten Zeiten zurückversetzen, denen das Zustandekommen einer organischen Verbindung im Körper der Pflanze oder des Thieres in geheimnissvoller Weise von der Lebenskraft bedingt erschien, und sie vermag sich daher auch kaum den Eindruck zu vergegenwärtigen, welchen der Aufbau des Harnstoffs aus seinen Elementen auf die Gemüther hervorbrachte. Damit soll nicht gesagt sein, dass die Chemiker für diese Entdeckung nicht vorbereitet gewesen wären. Schon seit geraumer Zeit schienen die Ergebnisse der chemischen Forschung auf dies Ziel hinzudeuten. Man hatte sich bereits längst daran gewöhnt, in den Körpern mineralischen Ursprungs die Vorbilder für die dem pflanzlichen und thierischen Organismus entstammenden Verbindungen zu erblicken, — in beiden Klassen dieselbe Verschiedenheit des Aggregatzustandes, dieselben Uebergänge aus einem in den anderen, dieselben krystallinischen Formen, dieselbe Constanz der Verbindungsverhältnisse, dieselbe Aneinanderlagerung der Elemente nach

ihren Atomgewichten oder Multiplen derselben, in beiden Klassen das Auftreten derselben Gattungen von Verbindungen! Aber alle Versuche, organische Körper aus ihren Elementen zusammenzufügen, wie dies für eine grosse Anzahl von Mineralsubstanzen bereits gelungen war, hatten sich bisher als erfolglos erwiesen. Die Chemiker jener Periode hatten gleichwohl das Vorgefühl, dass auch diese Schranke fallen müsse, und man begreift daher den Jubel, mit welchem die Botschaft einer neuen einheitlichen Chemie von den Geistern begrüsst ward. Mit der Umwälzung, welche sich in den Anschauungen vollzogen hatte, waren auch mit einem Male der Wissenschaft neue Wege und neue Ziele vorgezeichnet. Wer wüsste nicht, mit welchem Eifer diese Wege betreten, wie viele dieser Ziele erreicht worden sind!

Nur selten dürfte sich ein Chemiker im Laufe so weniger Jahre auf dem Gebiete der experimentalen Forschung einer gleichen Ernte hochwichtiger wissenschaftlicher Ergebnisse zu rühmen haben. Allein wenn sich Wöhler mit Recht dieser schönen Erfolge erfreute, so beglückte ihn ungleich mehr noch die jener Zeit angehörende Entfaltung eines Verhältnisses, welches er nie aufgehört hat als eine der edelsten Errungenschaften seines Lebens zu preisen. Wir müssen hier des gegen das Ende der zwanziger Jahre mit Justus Liebig geschlossenen Freundschaftsbundes etwas ausführlicher gedenken.

Ungefähr gleichzeitig mit Wöhler's Untersuchungen über die Cyansäure hatte Liebig in Gemeinschaft mit Gay-Lussac in Paris die denkwürdige Arbeit über die fulminirenden Metallverbindungen Howard's und Brugnatelli's unternommen und die auffallende Thatsache festgestellt, dass in dem knallsauren Silber der mit dem Metall verbundene Körper, ungeachtet der grössten Verschiedenheit in den Eigenschaften, dieselbe procentische Zusammensetzung hat wie der im cyansauren Silber. Liebig, an der Richtigkeit von Wöhler's Analysen zweifelnd, glaubte durch eine, wie es

sich nachher zeigte, mit nicht reinem cyansauren Silber angestellte Analyse die Annahme einer verschiedenen Zusammensetzung bestätigt zu haben und erklärte daher die Cyansäure für cyanige Säure, die Knallsäure aber für die wahre Cyansäure (1824). Dies veranlasste Wöhler zu neuen Analysen [32]), welche seine früheren Resultate vollkommen bestätigten.

Es ist hier der Ort nicht, auf die zahlreichen Untersuchungen einzugehen, welche seit jener Zeit zur Erklärung dieses damals so räthselhaft erscheinenden Verhältnisses angestellt worden sind. Uns interessirt hier nur, dass dieses Zusammentreffen auf demselben Arbeitsgebiete und die aus der Verschiedenheit ihrer Beobachtungen sich entspinnende Controverse, weit entfernt, Verstimmung hervorzurufen oder gar Zwietracht zu säen — wie sie bei solcher Gelegenheit in minder hochherzigen Gemüthern nur zu leicht erwacht —, im Gegentheil Veranlassung zu einem Freundschaftsbunde wird, wie ihn fruchtbringender die Geschichte der Wissenschaft kaum zu verzeichnen hat.

Im Laufe des Winters, in welchem sich Wöhler mit den Vorbereitungen zur Habilitation in Heidelberg beschäftigte, war Liebig, der damals bereits Professor in Giessen war, nach Frankfurt gekommen, und die beiden jungen Chemiker hatten sich in dem Hause eines gemeinschaftlichen Freundes kennengelernt. Ihre Zusammenkunft in Frankfurt war nur von kurzer Dauer, aber Beide trennten sich, ein Jeder mit der Ueberzeugung, einen Freund für's Leben gefunden zu haben.

Die Namen Liebig und Wöhler sind so innig verwachsen, dass wir mit lebhafter Theilnahme bei den ersten Beziehungen der beiden Männer zueinander verweilen. Sie treten uns in erwünschter Klarheit aus ihrem Briefwechsel entgegen.

Dieser höchst interessante und lehrreiche Briefwechsel ist zum grossen Theile erhalten, und es steht zu hoffen, dass er

in nicht allzu ferner Zeit veröffentlicht werden möge [a]). Wir fühlen uns beim Lesen dieser alten Briefe seltsam angemuthet: eine Zeit taucht vor uns auf, in welcher sich der noch immer mächtig emporstrebende Riesenbau der organischen Chemie nur erst in den eben zu Tage tretenden Grundmauern erkennen lässt.

Dem Verfasser dieser Skizze ist die Einsicht in die zwischen Wöhler und Liebig gewechselten Briefe mit der Erlaubniss gestattet worden, denselben für die Zwecke seiner Arbeit frei zu verwerthen. Er hat, wie die folgenden Blätter zeigen werden, von dieser Erlaubniss umfassendsten Gebrauch gemacht.

Auf einen Brief Wöhler's, der sich unter den uns vorliegenden nicht findet, antwortet Liebig:

Giessen, 12. Februar 1829.

Liebster Herr Doctor!

Ihr geehrtes Schreiben vom 20. Januar habe ich durch Herrn Dr. Poggendorff richtig erhalten; als ein Beweis Ihrer fortdauernden freundschaftlichen Gesinnungen hat es mir das grösste Vergnügen gemacht. Sie können versichert sein, dass ich sie auf's Herzlichste erwiedere, und dass die wenigen Stunden, die wir in Frankfurt zusammen verlebten, mir stets eine sehr angenehme Rückerinnerung gewähren. Ich bin überzeugt, dass unser Freundschaftsverhältniss durch die Scharmützel, die wir uns geliefert haben und noch liefern können, nie eine Störung erleiden wird, indem die Neutralität unserer Person jedem Unbefangenen das Zutrauen beweisen muss, das wir gegenseitig hegen; um so weniger kann darauf das Hetzen des Hrn. X. Einfluss haben, und nie hat es der Hochachtung Eintrag gethan, die ich für Sie hege.

— — — — — — — — — — — — — — —

Mit Bedauern habe ich vernommen, dass Sie unwohl sind. Ich habe dasselbe Uebel jahrelang gehabt und musste alle Arbeiten im Laboratorium einstellen. Sie werden nicht eher sich zu schonen lernen, als bis Sie Frau und Kinder haben, was ich Ihnen von Herzen wünsche. Sie werden dann mehr Werth auf

Ihre Gesundheit legen, für welche Jeder interessirt ist, dem die Wissenschaft lieb ist. Ich sehe mit Verlangen einer Zeile von Ihnen entgegen und bin mit unveränderlicher freundschaftlicher Gesinnung

hochachtungsvoll Ihr

Justus Liebig.

Friedrich Wöhler an Justus Liebig:

Sacrow bei Potsdam, 8. Juni 1829.

Lieber Herr Professor!

Der Inhalt Ihres letzten Briefes an Poggendorff ist mir von diesem mitgetheilt worden, und es freut mich, dass er mir Veranlassung giebt, unsere im vorigen Winter angefangene Correspondenz fortzusetzen. Es muss wirklich ein böser Dämon sein, der uns immer wieder unvermerkt mit unsern Arbeiten in Collision bringen und das chemische Publicum glauben machen will, wir suchten dergleichen Zankäpfel als Gegner absichtlich auf. Ich denke aber, es soll ihm nicht gelingen. Wenn Sie Lust dazu haben, so können wir uns den Spass machen, irgend eine chemische Arbeit gemeinschaftlich vorzunehmen, um das Resultat unter unseren gemeinschaftlichen Namen bekanntzumachen. Versteht sich, Sie würden in Giessen und ich in Berlin arbeiten, nachdem wir uns in den Plan eingetheilt und uns von Zeit zu Zeit über den Fortgang Nachricht gegeben hätten. Ich überlasse die Wahl des Gegenstandes ganz Ihnen.

Es hat mich sehr gefreut, dass Sie ebenfalls die Identität der Brenzharnsäure und der Cyansäure *) gefunden haben. L. Gmelin wird sagen: Gott sei Dank, dass es eine Säure weniger giebt.

— — — — — — — — — — — — — — —

Ich bin auf einige Tage mit Magnus und seiner Familie auf deren Gut, um die freie Luft zu geniessen. Ende Juli hoffe ich nach Frankfurt reisen und in Giessen Halt machen zu können, um die Freude zu haben, wieder einmal mit Ihnen zusammenzusein.

Mit der grössten Hochachtung

Ihr Wöhler.

*) Cyanursäure.

Justus Liebig an Friedrich Wöhler:

Giessen, 12. Juli 1829.

Ihr werthes Schreiben vom 8. Juni hat mir ein wahres Vergnügen gemacht. Den Vorschlag, eine gemeinschaftliche Arbeit durchzuführen, nehme ich mit Freuden an, und da Sie mir die Wahl des Gegenstandes überlassen, schlage ich Folgendes vor: Die räthselhafte Natur des Stickstoffs hat mich, sowie vielleicht jeden Chemiker, veranlasst, einige Versuche über gewisse seiner Verbindungen anzustellen. Ich habe vor Allem das Verhalten des Chlorschwefels zum Ammoniak im Auge; es bildet sich dabei eine Menge purpurrother, sehr flüchtiger Dämpfe, deren Verhalten an der Luft und zu Wasser u. s. w. zu untersuchen ist. Stickstoff wird bei dieser Reaction nicht frei.

Es freut mich sehr, Sie Ende Juli hier zu sehen, wo wir den Gegenstand näher besprechen können, nachdem Sie sich vorher ein wenig mit ihm bekannt gemacht haben.

Justus Liebig.

Friedrich Wöhler an Justus Liebig:

Berlin, 22. November 1829.

Ich habe Ihren letzten Brief so lange unbeantwortet gelassen, dass ich kaum eine Entschuldigung vorbringen und nichts thun kann, als Sie um Verzeihung bitten. Das von Ihnen vorgeschlagene Thema zu einer gemeinschaftlichen Arbeit ist sehr interessant, aber von der Art, dass ich wegen meiner angegriffenen Gesundheit nicht wagen darf, darauf einzugehen. Gegen Chlor, Brom und ihre flüchtigen Verbindungen habe ich jetzt eine wahre Antipathie. Sie werden im Augenblick einen schlechten Mitarbeiter an mir haben, da die Einrichtung eines neuen Laboratoriums und die Uebersetzung des Berzelius'schen Jahresberichtes fast alle meine Zeit in Anspruch nehmen. Indessen ist mir die Idee, eine Arbeit mit Ihnen gemeinschaftlich vorzunehmen, so lieb geworden, dass ich Ihnen einen anderen, leichteren Gegenstand vorschlagen möchte.

Bei einer früheren kleinen Arbeit über die Honigsteinsäure war mir durch ihr Verhalten zur Salpetersäure und das ihrer Salze beim Erhitzen, ja selbst durch das Vorkommen des Honig-

steins, die Idee gekommen, dass diese Säure vielleicht gar keinen Wasserstoff enthalte und der Oxalsäure analog zusammengesetzt sei. Um dies auszumitteln, hatte ich mir schon eine neue Portion Ammoniaksalz bereitet, aber die Sache blieb liegen. Ich möchte Ihnen den eigennützigen Vorschlag machen, dass Sie die Analyse der Säure vornehmen und ich Ihnen das Material dazu liefere. Jedenfalls sende ich Ihnen anbei eine Probe Ammoniaksalz in schönen Krystallen. Honigstein ist hier nicht mehr zu haben; in Artern selbst soll er kaum mehr vorkommen.

Wenn Sie mit Gay-Lussac correspondiren, so erinnern Sie ihn doch an meine letzte Harnstoff-Harnsäure-Arbeit, dass sie in die *Annales de chimie* aufgenommen werde; denn was die Franzosen nicht darin finden, existirt nicht für sie.

Das erste Product aus meinem neuen Laboratorium ist, dass man ganz gut Phosphor bekommt [vergl. [19])], wenn man ein Gemenge schwarzgebrannter Knochen und Sand bei starker Weissglühhitze destillirt.

Friedrich Wöhler.

Justus Liebig an Friedrich Wöhler:

Giessen, 26. November 1829.

Mit Vergnügen erhalte ich heute Ihre Zeilen vom 22., denn da ich von Ihrem Unwohlsein und Ihrer Badekur in Wiesbaden nichts wusste, so war ich über Ihr monatelanges Stillschweigen in einiger Sorge. Die gemeinschaftliche Arbeit vorzunehmen bin ich sehr wohl zufrieden, und ich werde sogleich Hand anlegen.

Ich beneide Sie um das schöne Verfahren zur Darstellung des Phosphors und bin neugierig, ob es im Grossen vortheilhaft sein wird.

— — — — — — — — — — — — — — —

In Bezug auf eine frühere Arbeit ist auch die Analyse der Bernsteinsäure und ihrer Salze wiederholt worden; ich bedaure, dass ich dabei Zeit und Mühe verloren habe, denn meine Resultate weichen um kein Viertelprocent von denen ab, welche Berzelius gefunden hat; es soll auch das letzte Mal sein, dass ich eine seiner Analysen wiederhole.

Mit einer neuen Säure muss ich Sie auch noch bekannt machen, die bekannt und nicht bekannt ist; es ist dies die Säure,

welche Fourcroy und Vauquelin in dem Harn des Rindviehs und der Pferde gefunden haben. Sie ist keine Benzoësäure, sie krystallisirt auch ganz anders. Beim Erhitzen sublimirt sie nur zum kleinsten Theil, verkohlt und verbreitet einen durchdringenden Geruch nach Kirschlorbeer.

Justus Liebig.

Ob wohl Wöhler, als er durch diesen Brief Kenntniss von der Entdeckung der Hippursäure erhielt, an die eigenthümliche, salpeterähnliche Krystalle bildende, bei der Sublimation einen Rückstand von Kohle lassende Benzoësäure gedacht hat, welche er schon als Student bei den Heidelberger Versuchen nach dem Genusse von Benzoësäure im Harn beobachtet hatte?

Unmittelbar nach diesem Briefe müssen die Freunde emsig mit den Versuchen über die Honigsteinsäure beschäftigt gewesen sein; denn schon nach wenigen Monaten haben sie dieselben hinreichend gefördert, um eine Veröffentlichung der Ergebnisse für angezeigt zu halten, und so erscheint denn im Anfange des nächsten Jahres (1830) die erste Arbeit, welche die Namen Liebig und Wöhler an der Spitze trägt[33]). Die Untersuchung über die Honigsteinsäure knüpft unmittelbar an die frühere Arbeit Wöhler's an, welche die Sättigungscapacität der Säure ermittelt hatte. Durch Verbrennung des Silber- und Ammoniumsalzes wird nun auch das Verhältniss zwischen der Anzahl von Kohlenstoff- und Sauerstoffatomen endgültig festgestellt. Unsere heutige Molecularformel der Honigsteinsäure ist in der That ein Multiplum des einfachsten atomistischen Ausdrucks, zu welchem Liebig und Wöhler durch ihre Versuche geführt worden waren. Gemeinschaftlich sind die Freunde später nicht mehr auf diesen Gegenstand zurückgekommen; einerseits mag die Schwierigkeit der Beschaffung des nöthigen Materials den Versuchen eine Schranke gesetzt haben, andererseits aber hatten Beide nicht aufgehört, ein Jeder auf seine Weise, sich mit den Säuren des Cyans zu

beschäftigen[34]), und es kann uns daher nicht Wunder nehmen, dass wir sie bald vereint den Räthseln, welche hier noch zu lösen waren, nachspüren sehen. Die Zusammensetzung des Harnstoffs war zu jener Zeit schon bekannt, ebenso die der Cyansäure (damals cyanige Säure genannt), aber für die Cyanursäure (die damalige Cyansäure), welche Serullas aus dem Chlorcyan gewonnen hatte, war man in Folge einer fehlerhaften Analyse zu einer falschen Formel gelangt, so dass sich ihre Beziehungen zum Harnstoff und zur Cyansäure nicht erkennen liessen.

Die Grenzen, welche dieser Skizze gezogen sind, gestatten nicht, die Untersuchung der beiden Arbeitsgenossen im Einzelnen zu verfolgen; allein wir können es uns nicht versagen, einige der um diese Zeit gewechselten Briefe, wenn auch nur fragmentarisch, mitzutheilen, weil dieselben besser als jede andere Art der Darlegung einen Einblick nicht nur in die wissenschaftliche Auffassungs- und Forschungsweise sondern auch in den Charakter der beiden Freunde und ihr Verhältniss zueinander gestatten.

Im Anfange des Jahres 1830 schreibt Friedrich Wöhler an Justus Liebig:

Berlin, 17. Januar 1830.

Wenn ich Sie recht verstehe, so glauben Sie, dass die Cyansäure *) aus dem Harnstoff eine andere sei als die von Serullas aus dem Chlorcyan erhaltene. Dieser Meinung kann ich nicht beistimmen, da ich mich durch vergleichende Versuche mit Säure aus dem Harnstoff und mit solcher, die von Serullas selbst dargestellt war, überzeugt habe, dass beide identisch sind. Aber das will ich gern zugeben, dass diese Säure eine andere Zusammensetzung hat, als von Serullas angegeben worden ist. Dieser Analyse habe ich nie getraut, und mein erster Vorsatz war auch, die auf beiden Wegen erhaltene Säure zu analysiren, wovon ich aber bis jetzt durch alle möglichen Umstände abge-

*) Cyanursäure.

halten worden bin. Auch werden Sie sehen, dass ich mich gehütet habe, in meinem Aufsatz ein Wort über die Zusammensetzung dieser Säure zu sagen, weil die Zersetzungsproducte des Harnstoffs bis jetzt mit seiner Zusammensetzung so sehr im Widerspruche stehen. Salze von dieser Säure habe ich aus Discretion gegen Serullas nicht gemacht, der in seiner Abhandlung eine Fortsetzung und Beschreibung dieser Salze verspricht.

Wenn Sie also, lieber Freund, eine Untersuchung über diese Säure vornehmen und für sie eine andere Zusammensetzung, als Serullas annimmt, finden, so kann ich nicht einsehen, wie Sie gegen mich streitend aufträten; wäre es auch wirklich der Fall, so würde es ja eigentlich nicht gegen die Person, sondern gegen die Sache sein, was ich gewiss nie verwechseln werde. — — —

In einem einige Monate später geschriebenen Briefe wird der klassische Versuch der Destillation der Cyanursäure mitgetheilt. Man erkennt, dass das halbe Jahrhundert, welches seit jener Zeit verstrichen ist, den scharfen Beobachtungen Wöhler's weder etwas hinzugefügt noch auch etwas hinweggenommen hat.

Friedrich Wöhler an Justus Liebig:

Berlin, 21. März 1830.

Nachdem ich mir eine grössere Menge Cyansäure *) verschafft hatte, habe ich vorläufig eine kleine Destillationsprobe damit gemacht. Die kleine Retorte mündete in eine bis zu -12^0 abgekühlte Vorlage. Im Halse der Retorte sublimirte eine weisse, theils krystallinische, theils mehlige Substanz, und in der Vorlage sammelte sich eine bedeutende Menge einer farblosen, etwas trüben Flüssigkeit. Ich halte sie für cyanichte Säure **). Sie hat höchst auffallende Eigenschaften. Ihr Geruch ist äusserst heftig, und beim Ausgiessen weiss man sich kaum zu helfen. Ich fühlte dabei ein Brennen auf der Haut, was mich veranlasste, ihre Wirkung auf die Haut zu prüfen. Der kleinste Tropfen, darauf gebracht, verursacht augenblicklich den heftigsten Schmerz, und in wenigen Secunden hat sich an der Stelle eine Blase erhoben.

*) Cyanursäure. — **) Cyansäure.

Es giebt gewiss nichts, was schneller so wirkt. Sowie die Säure auf die Haut kommt, siedet sie und verwandelt sich in eine weisse Substanz, welche die Blase bedeckt.

Wenn das Gefäss, worin die Säure enthalten ist, anfängt weniger abgekühlt zu sein, so fängt die Säure an zu sieden und sich dabei augenblicklich zu einer weissen, breiigen Substanz zu verdicken, wodurch ein explosionsartiges gefährliches Umherschleudern der Masse entsteht, und in kurzer Zeit ist sie gänzlich in eine weisse, feste, geruchlose Substanz verwandelt. Das Sieden der Säure, wobei sie sich von selbst erwärmt, beruht also nicht auf Verdunstung sondern auf einer Zersetzung in sich. In grösserer Quantität wäre diese Säure eine der gefährlichsten Substanzen.

Die weisse Substanz, in die sie sich dabei verwandelt, und die in Wasser ganz unlöslich ist, scheint Ihre Untercyansäure zu sein, die Sie bei der Zersetzung von cyanichtsaurem Kali mit Oxalsäure erhielten.

Das ist Alles, was ich bis jetzt über diesen Gegenstand weiss; heftiges Zahnweh verhinderte mich, die Versuche fortzusetzen.

— — — — — — — — — — — — — — —

Justus Liebig an Friedrich Wöhler:

Giessen, 24. Juni 1830.

Die in Ihrem letzten Schreiben mitgetheilten Resultate Ihrer Versuche mit der cyanigen Säure sind höchst interessant; ich bin überzeugt, dass ihre weitere Ausführung die Auflösung des Harnstoffräthsels mit sich bringt; ich habe jeden Tag mir vorgenommen, Ihnen meine Versuche über den Harnstoff zuzusenden, um sie Ihrer Arbeit einzuverleiben, aber es überfiel mich jedesmal ein solches *malaise*, dass es nicht zur Ausführung kam. Dieser Ekel rührt daher, dass ich mit dieser Arbeit zwei Monate meines Lebens verloren habe, indem ich zu keinem Resultat gekommen bin. — — — — —

Friedrich Wöhler an Justus Liebig:

Berlin, 26. Juli 1830.

Ich schäme mich, lieber Freund, Ihnen, dem fleissigsten aller Chemiker, zu gestehen, dass ich seither nichts Chemisches

gearbeitet habe, und dass die Versuche über die cyanichte Säure um keinen Schritt weitergekommen sind. Sie werden glauben, dass ich alle Lust und Liebe zur Arbeit und zur Wissenschaft verloren habe; aber Sie werden Nachsicht haben, wenn ich zu einiger Rechtfertigung meiner Unthätigkeit die Gründe angebe. Sie sind 1) eine junge Frau; 2) die eilige Uebersetzung der Thierchemie; 3) ein durch das hohe Wasser feucht und unangenehm gewordenes Laboratorium; 4) eine Masse von Unterrichtsstunden wöchentlich, und dies Alles durch ein gemeinschaftliches Element, durch Trägheit und Bequemlichkeit, innig verbunden. Ich schreibe heute nur in der Hoffnung, mir dadurch das Vergnügen zu erkaufen, einen Brief von Ihnen zu erhalten. Ihre Briefe und die von Berzelius ersetzen mir jetzt das Vergnügen, das ich sonst bei eigenen chemischen Arbeiten hatte, doch hoffe ich, soll es sich bald wieder einstellen. — — — —

Und Wöhler hält Wort; schon nach Verlauf einer Woche folgen mehrere höchst interessante Mittheilungen.

Friedrich Wöhler an Justus Liebig:

Berlin, 5. August 1830.

Ich habe angefangen, die drei Wochen Ferien zu weiteren Versuchen über die cyanichte Säure anzuwenden, und will Ihnen die Resultate kurz mittheilen:

1. Cyanichte Säure, aus Cyansäure in einer Faraday'schen Röhre entwickelt, ist ebensowenig beständig wie unter gewöhnlichem Druck.

2. Bei der Verwandlung der flüssigen cyanichten Säure in die feste weisse Substanz entwickelt sich kein Gas und wird kein Sauerstoff aufgenommen.

3. Dampf von cyanichter Säure über Quecksilber mit trocknem Ammoniakgas zusammengebracht giebt ein Salz, das sich wirklich wie cyanichtsaures Ammoniak verhält, aber beim Abdampfen seiner Lösung zu Harnstoff wird.

4. Der Dampf, in Wasser geleitet, bewirkt starkes Aufbrausen von Kohlensäure, das Wasser enthält dann Harnstoff, aber zugleich auch die weisse Substanz (Ihre Untercyansäure), die überhaupt überall entsteht, wo freie cyanichte Säure im Spiel ist.

5. Unreine Cyansäure*), in Wasser suspendirt, lässt sich durch Chlor leicht farblos erhalten, doch geht hierbei noch etwas vor sich, was näher zu untersuchen ist.

6. Cyanichtsaurer Dampf, in absoluten Alkohol geleitet, erhitzt sich damit und bildet sogleich die Abscheidung eines krystallinischen Pulvers, ohne Gasentwickelung. In heissem Alkohol gelöst, wird es in klaren rhomboëdrischen Krystallen erhalten. Dieser Körper ist ein neues X für unsere Untersuchung. Erhitzt, schmilzt es sehr leicht und verflüchtigt sich, wobei aber der Dampf sogleich in der Luft krystallisirt und sehr voluminöse, schneeartige Flocken bildet. In einer Retorte erhitzt, schmilzt es, siedet und zerfällt in Alkohol und Cyansäure; wenigstens kann ich nichts Anderes finden. — Was ist dies? Ihre Analyse wird die Frage bald beantworten. Ich lege eine Probe X bei; auch eine Probe weisser Substanz.

Wöhler's nächster Brief zeigt, wie schnell Liebig das X zum Sprechen gebracht hat.

Friedrich Wöhler an Justus Liebig:

Berlin, 18. August 1830.

Tausend Dank für Ihre rasche Antwort. So rasch eine organische Analyse auszuführen, macht Ihnen nicht so leicht Einer nach, am wenigsten ich, der ich eine heilige Scheu davor habe. Die von Ihnen für das X gefundene Zusammensetzung, $C_3N_2H_3O_6$, stimmt, wie Sie rechnen, mit 1 Aeq. Aether, 2 Aeq. cyanichter Säure und 3 Aeq. Wasser, aber sie stimmt noch nicht mit dem Zerfallen in Alkohol und Cyansäure und wäre überhaupt eine anomale Zusammensetzung für einen Aether. Ich will vor Allem nochmals untersuchen, ob dabei nicht noch ein drittes, vielleicht gasförmiges Product entsteht. Ich schicke Ihnen hierbei noch eine Portion gut krystallisirtes X. Ich bin sehr begierig, ob sich Ihre Analyse bei der Wiederholung bestätigen werde.

Alle späteren Untersuchungen haben die aus der ersten Analyse abgeleitete Formel unzweideutig bestätigt. Die wahre Natur der Verbindung — sie heisst heute bekanntlich Allophansäureäther — wurde jedoch erst viele Jahre später [vgl. [207])]

*) Cyanursäure.

erkannt, als die Freunde in erneuter Untersuchung auf dieselbe zurückkamen.

In den nun folgenden Briefen ist allerdings von der Cyansäure nur wenig die Rede; sie zeigen aber, wie glücklich Wöhler ist, seinen Arbeitsgenossen mit dem schwedischen Meister in Beziehung zu bringen.

Friedrich Wöhler an Justus Liebig:

Berlin, 25. August 1830.

In aller Eile nur ein paar Zeilen, um Ihnen, lieber Freund, anzuzeigen, dass gestern zu unser Aller Freude Berzelius angekommen ist, um vierzehn Tage oder drei Wochen hierzubleiben. Mitscherlich hatte neulich schon die Idee, ob Sie sich nicht würden bewegen lassen, nach Hamburg über Berlin zu reisen. Berzelius würden Sie, wie er schon äusserte, ein grosses Vergnügen machen, und er hat mir aufgetragen, Sie in seinem Namen darum zu bitten.

Justus Liebig an Friedrich Wöhler:

Giessen, 28. August 1830.

Ihre Einladung, über Berlin nach Hamburg zu gehen, ist eine sehr schöne Idee, aber für mich unausführbar. Bedenken Sie, dass ein Giessener Professor gar Manches bleiben lassen muss, was sich ein Berliner erlauben darf. Schon mein Entschluss, nach Hamburg zu gehen, ist im Hinblick auf meine Verhältnisse ein Opfer, das ich bringe. Sie haben mir aber das Herz recht schwer gemacht durch den Gedanken, ich könnte mit Berzelius, Mitscherlich, Ihnen und den Rose's einige Tage zubringen. Mitscherlich lasse ich für seine freundliche Einladung bestens danken. Ob A. v. Humboldt nach Hamburg kommen wird? Ich freue mich ganz kindisch auf das Vergnügen, Berzelius in Hamburg zu sehen.

Justus Liebig an Friedrich Wöhler:

Giessen, 12. October 1830.

Ich beeile mich, Ihnen anzuzeigen, dass ich wieder hier bin, zu jeder Arbeit disponirt. Ich sehne mich nach Nachrichten

von Ihnen, die mir ohne Zweifel Neues in Bezug auf unsere Untersuchung mittheilen werden. Meine Reise nach Hamburg hat mich sehr befriedigt. Berzelius hat mich höchst wohlwollend aufgenommen und mir erlaubt, ihm zuweilen Mittheilungen machen zu dürfen. Leider war ich nur gar zu kurz mit ihm zusammen und die Gelegenheit zu vertraulicher Unterhaltung zu selten. Ich fürchtete stets, ihm damit beschwerlich zu fallen, da der Zweck seiner Reise doch eigentlich Erholung und Vergnügen war. Seine anspruchslose und liebenswürdige Persönlichkeit hat mich ihm ganz zu eigen gemacht, dies ist etwas, was ich bei den Franzosen stets vermisst habe. Ich begreife jetzt auch, warum Ihr Leute so sehr an ihm hängt. Ebensosehr habe ich mich gefreut, Magnus persönlich kennen zu lernen; sein bescheidenes Wesen muss für ihn einnehmen; gegen mich war er weniger zurückhaltend, als man ihn mir geschildert hatte, und das hat ihm mein Vertrauen erworben. Poggendorff's Anwesenheit, die ich nicht vermuthete, hat noch mehr dazu beigetragen, mir diesen Aufenthalt in Hamburg unvergesslich zu machen. Es wäre mir Nichts zu wünschen übrig geblieben, wenn auch Sie bei uns gewesen wären.

Der nun folgende Brief hat sich mit dem vorhergehenden gekreuzt, denn er ist die Antwort auf einen (nicht mehr vorhandenen) Brief von Hamburg:

Friedrich Wöhler an Justus Liebig:

Berlin, 13. October 1830.

Vor Allem meinen schönsten Dank, lieber Freund, für Ihre freundlichen Zeilen aus Hamburg, die mir so grosse Freude gemacht haben, weil ich sie auf demselben Blatt mit den Zeilen zweier Freunde sah, von denen ich besonders den Einen als meinen innigsten betrachten kann, und die Beide schon so lange wünschten, die Bekanntschaft eines Alters- und Wissenschaftsgenossen zu machen, der ihnen durch seine Arbeiten schon längst die grösste Hochachtung eingeflösst hatte.

Was unsere Arbeit betrifft, so macht sie mir Sorge, weil ich voraussehe, dass, so wenig ich seither darin gethan habe, dies auch für den kommenden Winter der Fall sein wird, — so viel

habe ich Holz zu hacken. Die ganze Sache dagegen liegen zu lassen, das wäre schade, da wir doch manches Resultat haben, das sich sehen lassen kann. Es würde also Nichts übrig bleiben, als dass wir unsere Beobachtungen unter einem bescheidenen Titel als vorläufige bekannt machen.

Dem nun folgenden Briefe Liebig's muss noch, nach dem am 13. October von Wöhler geschriebenen, ein anderer vorausgegangen sein, der sich in den uns vorliegenden nicht mehr findet. Uebrigens lässt sich nicht bezweifeln, was es für ein Vorschlag gewesen ist, den ihm Wöhler gemacht hat: in allen folgenden Briefen ist das gemessene Sie dem brüderlichen Du gewichen.

Justus Liebig an Friedrich Wöhler:

Giessen, 19. October 1830.

Ich kann Dir das Vergnügen nicht ausdrücken, welches mir Dein letzter Brief gebracht hat; ich brauche nicht zu sagen, dass ich Deinen Vorschlag mit ganzem Herzen annehme. Unser Verhältniss ist mir von jeher vorgekommen, als wäre es von Jugend auf geknüpft worden, und es ist mir stets schwer gefallen, in Briefen an Dich die Sprache von ganz vertrauten Freunden nicht zu sprechen. Du darfst überzeugt sein, dass ich Dir mit ganzer Seele angehöre, und dass mir unsere Verbindung eine wahre Erheiterung meines Lebens ist. Ich fürchte nur, dass ich mit der Zeit bei Dir verlieren könne, wenn Dir meine Armuth an erworbenen Kenntnissen bekannt sein wird.

Du beklagst Dich, dass die Uebersetzung des Berzelius'schen Werkes Dir alle Zeit raube, und dass Dir eigene Arbeiten kaum noch möglich seien. Liebster Freund, schon längst hat es mir wehe gethan, dass Du Deine Zeit an Arbeiten verschwendest, die Deiner nicht würdig sind; auch Deine Freunde in Berlin begreifen nicht, wie Du bei einer solchen Ueberladung mit Arbeiten nur athmen kannst. Ich beklage es umsomehr, als ich mich dadurch Deiner Mitwirkung an gemeinschaftlichen Arbeiten bald beraubt sehen werde. Wirf die Schreiberei zum Teufel und gehe in das Laboratorium, wohin Du gehörst.

Der Rath, welchen Liebig seinem Freunde am Schlusse dieses Briefes giebt, stimmt allerdings nicht mit der Auffassung von Berzelius. Hören wir, was derselbe nur wenige Monate später an Wöhler schreibt. Man darf jedoch nicht vergessen, dass Berzelius in dieser Frage nicht ganz unbefangen urtheilt; denn wo hätte er für sein Lehrbuch, für seinen Jahresbericht einen ähnlichen Uebersetzer und Bearbeiter gefunden, wie er ihn an Wöhler besass?

Jacob Berzelius an Friedrich Wöhler:

Stockholm, den 3. Mai 1831.

Es ist für mich sehr angenehm, dass Sie nicht immer so brillante Resultate, wie wir sie aus Ihrem Laboratorium zu erhalten gewohnt sind, abwarten, um Ihrem alten Freund hier in dem stillen und versteckten Winkel der Welt zu schreiben: Fahren Sie ja so fort, denn ich bekenne Ihnen, dass es eines meiner grössten Vergnügen ist, unter den ankommenden Briefen einen von Ihrer Hand zu erblicken. Ich meinerseits habe heute Nichts über vorgenommene Arbeiten zu berichten. Während des ganzen letzten Monats habe ich nichts Anderes gethan, als aus den ankommenden Journalen Artikel für meinen Jahresbericht zu schreiben, von dem schon einige Bogen gedruckt sind.

Sie klagen über die viele Schreiberei. Gewiss ist sie verdriesslich, aber man muss erkennen, dass man ohne diese Arbeit und Studien nicht das wird, was man werden kann. Wäre z. B. Davy genöthigt gewesen, sich so literarisch zu beschäftigen, wie es jetzt bei Ihnen der Fall ist, so bin ich überzeugt, dass er die Chemie um ein ganzes Jahrhundert weitergebracht hätte: aber so blieb er doch nur ein „glänzendes Bruchstück", gerade darum, weil er nicht von Anfang an gezwungen war, sich durch Arbeit in alle Theile der Wissenschaft als in ein Ganzes einzustudiren. Also bleiben Sie nur bei diesen Schreibtischarbeiten; sie werden einmal ein Ende haben, aber die dadurch erlangten Kenntnisse bleiben sitzen. Auch ich fluche über die Jahresberichte, so oft ich sie beginnen muss, aber ich preise sie, wenn sie beendigt sind, und ich finde, wie sehr die Arbeit meinen Vorrath an Kenntnissen vermehrt hat.

Friedrich Wöhler an Justus Liebig:

Berlin, 17. November 1830.

Hierbei das, was ich beizutragen habe, und das zu ordnen mir Mühe genug gemacht hat. Aendere Alles, was in Beziehung auf Deine Beobachtungen geändert werden muss, auch den Stil. Das verdammte Schwedisch verdirbt durch seine Monotonie die Eleganz der Darstellung entsetzlich. Ob Du mit der historischen Einleitung zufrieden sein wirst? Lasse mich auf die Zurücksendung des Ganzen nicht lange warten, damit es Poggendorff noch in das im Druck begriffene Heft aufnehmen kann.

Von Berzelius, der längst wieder in Stockholm ist, die schönsten Grüsse. Er dankt mir (!), ihm Deine Bekanntschaft verschafft zu haben und schreibt: „Wie froh bin ich, Liebig's Bekanntschaft gemacht zu haben! Es war ohne Frage das interessanteste Resultat meines Aufenthaltes in Hamburg. *Den mannen förenar alldeles ovanlig pretensionslös älskvärdhet med den sällsyntaste flit och ovanlig vetenskaplig dugtighet*", was ich, Deiner Bescheidenheit wegen, nicht übersetze.

Du schimpfst auf mich, dass ich mir so viel Arbeit auflade. Aber, lieber Freund, Du bedenkst nicht, dass Berlin nicht Giessen ist, und dass, was bei Euch 6 Batzen kostet, hier 1 Thaler macht. Sonst möchte wahrhaftig der Teufel alle Vorlesungen und alles Uebersetzen holen. Uebrigens habe ich die Uebersetzung der Berzelius'schen Werke einmal angefangen und zu einer Zeit übernommen, wo ich noch viel Zeit übrig und noch recht wenig Einnahme hatte, und nun muss ich sie schon ehrenhalber und aus Pietät für Berzelius beendigen.

Justus Liebig an Friedrich Wöhler:

Giessen, 18. November 1830.

Seitdem ich Deine Versuche erhalten habe, hat sich die ganze Geschichte aufgeklärt, und mit welcher Satisfaction für uns! Die Sache ist nun entschieden, die Cyansäure von Serullas ist identisch mit der aus Harnstoff. Die Arbeit muss nun in einem Guss erscheinen, allein Du musst sie noch einmal umschmelzen. Von einer Trennung unserer Arbeiten will ich durchaus Nichts wissen. Ich bitte Dich dringend, statt des bar-

barischen: cyanichte Säure — cyanige Säure zu schreiben; aber sollten wir sie nicht ohne Umstände wieder zum Range der Cyansäure erheben? Ich bin ganz närrisch vor Freude, dass unser Kindlein nun fehlerlos in die Welt gesetzt wird, ohne Buckel oder Klumpfuss.

Die Knallsäure lassen wir unberührt. Wie Du, habe auch ich verschworen, mich mit diesem Zeug ferner abzugeben. Vor einiger Zeit habe ich, in Bezug auf unsere Arbeit, Knallsilber durch Schwefelammonium zersetzen wollen; im Augenblick, wo der erste Tropfen in die Schale fiel, explodirte die Masse unter meiner Nase, ich wurde rücklings niedergeworfen und war 14 Tage lang taub und nahe daran, blind zu werden.

Schreibe mir doch etwas ausführlicher von Deinen Versuchen über die Hippursäure*). Wärst Du Deine verdammten Uebersetzungen los, wir könnten gemeinschaftlich Riesenarbeiten vollbringen.

---

*) Von den Versuchen über Hippursäure — mag hier alsbald anhangsweise bemerkt werden — geben die in nächster Zeit folgenden Briefe nicht weiter Kunde. Die Umwandlung der Benzoësäure bei'm Durchgang durch den Organismus in Hippursäure muss also damals doch wohl noch nicht endgültig festgestellt worden sein. Jedenfalls spricht Wöhler in dem 1831 erschienenen Jahrbuch von Berzelius (Bd. IV, 376) nur die Vermuthung aus, dass die Benzoësäure bei der Verdauung wahrscheinlich in Hippursäure übergeführt wird. Erst etwa 10 Jahre später, nachdem Alexander Ure (Prov. med. and surg. Journ. 1841) in dem Harne eines Patienten, dem Benzoësäure eingegeben worden war, Hippursäure gefunden hatte, wurde diese Frage von Dr. Wilh. Keller (W. Keller: Ueber die Verwandlung der Benzoësäure in Hippursäure, Lieb. Ann. XLIII, 108) im Wöhler'schen Laboratorium wieder aufgenommen, und der vermuthete Uebergang unzweifelhaft dargethan. [Vergl.[272]]. Liebig scheint in der That die in Wöhler's Brief vom 18. Nov. 1830 gegebenen Andeutungen über die Hippursäure ganz und gar vergessen zu haben; jedenfalls übt die spätere Mittheilung Wöhler's über diesen Gegenstand den Zauber einer neuen Entdeckung auf ihn aus. Im Anfang Mai 1841 — in einer Periode, in welcher ihn physiologische Speculationen vorwaltend beschäftigten — schreibt er an Wöhler:

„Mystificire mich nicht und mache keinen Spass. Die Thatsache, die Ihr, Du und Keller, beobachtet habt, die Entstehung der Hippursäure aus Benzoësäure, ist für mich von der ausserordentlichsten Wichtigkeit, und ich sehe ihrer Bestätigung mit dem allergrössten Verlangen entgegen."

Friedrich Wöhler an Justus Liebig:

Berlin, 28. November 1830.

Du kannst Dir denken, welche Ueberraschung für mich die von Dir gefundene Zusammensetzung der Harnstoff-Cyansäure*) war. Ich war von jeher der Meinung, dass in der Unrichtigkeit der Analyse von Serullas der Grund aller unserer chemischen Leiden und unrichtigen Hypothesen liegen müsse. Ich glaube nun umsomehr, dass Serullas' Säure dieselbe Zusammensetzung hat, die Du für die Säure aus Harnstoff gefunden hast. Zur sicheren Bestätigung schicke ich Dir etwas Cyansäure, die von Serullas selbst aus Chlorcyan dargestellt und von Rose aus Paris mitgebracht worden ist. Auch lege ich noch Säure aus Harnstoff bei, die Du vielleicht noch nöthig hast. Ich hoffe, dass nun alle Räthsel gelöst werden, nachdem uns Serullas durch die falsche Analyse so lange genarrt hat. Mit Ungeduld erwarte ich Weiteres von Dir.

Was sagst Du dazu, dass, wenn man einem Hunde Benzoësäure zu fressen giebt, er Hippursäure .....? Ich habe einige vergebliche Versuche gemacht, mit Benzoësäure und Harnstoff Hippursäure zu machen.

Friedrich Wöhler an Justus Liebig:

Berlin, 5. December 1830.

Besten Dank, lieber Freund, für die rasche Expedition unseres Opus, und vor Allem für die Aufschlüsse, welche Deine Analysen über die scheinbaren Räthsel gegeben haben. Ich werde nun sogleich zur Amalgamation des Ganzen gehen. Ein Hauptresultat unserer Arbeit wäre also, dass Serullas' Cyansäure, die cyanige Säure und der aus letzterer entstehende weisse Körper einerlei procentische Zusammensetzung haben, also isomer sind. Diese Thatsache muss also gleichsam das Centrum bilden, um das sich in unserer Darstellung alles Uebrige dreht, es müsste gleich von vornherein, am Schlusse der Einleitung, mit bestimmten Worten ausgesprochen werden, damit der Leser ohne Schwierigkeit sich in der Masse von Thatsachen zurechtfinden

*) Cyanursäure.

kann. Von cyaniger Säure kann nun keine Rede mehr sein, sie behält den Namen Cyansäure, und für die Säure aus Chlorcyan oder Harnstoff schlage ich den Namen Cyanursäure vor.

Der Brief von Liebig, auf welchen sich der erste Theil des nun folgenden von Wöhler bezieht, ist in der uns vorliegenden Correspondenz nicht zu finden. Ohne Zweifel hat Liebig seinem Freunde wieder einmal Vorstellungen gemacht, dass er sich mit allzuvieler Arbeit überbürde.

Derselbe an Denselben:

Berlin, 18. December 1830.

Es ist eigentlich ein curioses Verhältniss zwischen uns Beiden. Wir sind die besten Freunde, arbeiten miteinander, sagen uns gegenseitig allerlei Erfreuliches, mitunter auch verschiedene Grobheiten, sind Du und Du, und Keiner weiss eigentlich recht, wie der Andere aussieht, was freilich nach der langen Zeit, seitdem wir uns gesehen haben, nicht zu verwundern ist. Ich mache diese Betrachtung, indem ich Deinen letzten Brief wieder lese, worin Du mir einige Vorwürfe machst, die mich eigentlich ärgern sollten, wenn ich nicht Deine gute Absicht hindurchsähe, und diese Vorwürfe nicht gänzlich unverdient wären. Allein dies Alles gehört dazu, um den besten Humor in unser Verhältniss zu bringen, und ich finde es ganz prächtig, dass es so ist, und dass die Wissenschaft einigen Nutzen davon haben wird.

Was unsere Abhandlung betrifft, so hat sie, Gott sei Dank, der Setzer bereits in der Hand. Dergleichen Amalgamationen soll aber der Teufel holen. Ich war zu faul, sie zuletzt in's Reine zu schreiben, und dies erschwerte mir dann die Uebersicht und wird dem Setzer zu schaffen machen. Ich habe Alles ganz anders, wie wir Anfangs vorhatten, verschmolzen. Ich konnte Deinen Vorschlag, die Sache, so zu sagen, historisch, also Anfangs räthselhaft und hernach aufklärend darzustellen, nicht billigen. Ich glaube nicht, dass auf diese Art viele Leute die Geduld behalten hätten, von Anfang bis zu Ende zu lesen. Sobald ich eine Correctur bekomme, schicke ich sie; Du kannst dann noch ändern.

Mit dem Schlusse der dritten Decade unseres Jahrhunderts ist denn auch die Arbeit über die Cyansäure glücklich fertig geworden. Ein auf der Schwelle des neuen Jahres von Wöhler geschriebener Brief ist von der gedruckten Abhandlung[35]) begleitet. Wir könnten, da derselbe über die Cyansäure eigentlich Nichts mehr enthält, die fragmentarisch mitgetheilte Correspondenz der Freunde hier abbrechen, wenn nicht gerade dieser Brief wieder so erwünschte Einblicke in Wöhler's damaliges Leben gestattete. Ueberdies giebt er Kunde von einem kleinen wissenschaftlichen Missgeschick, welches den jungen Forscher um diese Zeit ereilte.

Derselbe an Denselben:

Berlin, 2. Januar 1831.

Zum neuen Jahre, lieber Freund, hierbei unser Opus im neuen Kleide, mit meinen herzlichsten Glückwünschen. Möge das nächste Jahr für uns nicht weniger fruchtbar sein!

Verzeihe mir, wenn ich auf die Ansichten, die Du mir in Deinem letzten Briefe über die Natur der organischen Körper geschrieben hast, heute nicht näher eingehe. Ich habe heute keinen Sinn dafür, denn im Augenblick interessirt mich nur das neue schwedische Metall, das Vanadium, von Sefström, eigentlich von Berzelius entdeckt. Ich war ein Esel, dass ich es nicht schon vor zwei Jahren entdeckt habe in dem Braunbleierz von Zimapan in Mexico. Ich war mit dessen Analyse beschäftigt und hatte schon etwas Apartes darin gefunden, als ich in Folge von Flusssäuredämpfen für mehrere Monate krank wurde; und so blieb die Sache liegen. Unterdessen meldete mir Berzelius Sefström's Entdeckung, der es in schwedischem Stabeisen und der Schlacke davon gefunden hatte. Es ist dem Chrom sehr ähnlich und ebenso merkwürdig. Es ist übrigens dasselbe Metall, das schon Del Rio in dem mexicanischen Bleierz gefunden und Erythronium genannt hatte; Descotils aber erklärte dieses Erz für chromsaures Blei. Dieses Mineral will ich nun analysiren, obgleich ich mir die Zeit dazu stehlen muss, denn bis Ostern soll der alphabetische Theil von Berzelius mit vielen Kupfern, der Jahresbericht und dazu ein Compendium der Chemie, das

ich für die Gewerbeschule schreiben muss, fertig sein. Das Muss heisst so viel, dass, wenn ich es nicht selbst schreibe, ich den Aerger habe, dass die Behörde ein anderes, elendes Buch einführt. Schon fünf Jahre lang habe ich sie damit hingehalten.

Poggendorff lässt grüssen, man sieht ihn wenig; er redigirt fleissig und schwebt zwischen Liebeswonne und Setzerbedrängniss. Er hat neulich einen in der Geschichte seines Thurmes [1]) unsterblich bleibenden Damen- und Herren-Kaffee gegeben, bei dem sich alle chemischen Frauen und Jungfrauen eingefunden hatten, und bei dem es zuletzt durch den im Ueberfluss spendirten Champagner ganz toll und ausgelassen herging.

Magnus hat sich habilitirt. — — — — — — —

Darüber, dass ihm das Vanadin unbemerkt durch die Hände geschlüpft war, durfte sich Wöhler mit dem Schicksale seines Freundes trösten, dem nicht lange vorher ein ähnliches, vielleicht noch empfindlicheres Malheur mit dem Brom passirt war. Bekanntlich konnte sich Liebig, als er Balard's Abhandlung über das neue Element zu Gesicht bekam, alsbald eine grosse Flasche Brom aus seinem Schranke holen, in dem es, von der Untersuchung der Kreuznacher Soole herrührend, mit der Aufschrift Chlorjod schon seit geraumer Zeit aufbewahrt wurde. Sicherlich ist Liebig bei'm Durchlesen des Wöhler'schen Briefes diese fatale Geschichte durch den Sinn gefahren. Beide Freunde waren damals noch nicht so reich an Entdeckungen, dass ihnen solche Verluste hätten gleichgültig sein können. Das scheint auch Berzelius gefühlt zu haben, als er Wöhler in seiner humoristischen Weise condolirte:

Jacob Berzelius an Friedrich Wöhler:

Stockholm, den 22. Januar 1831.

Was die überschickte kleine Probe der Substanz mit dem ? betrifft, so will ich folgende Geschichte erzählen: „Im hohen Norden wohnte in alter Zeit die Göttin Vanadis, schön und liebenswürdig. Eines Tages klopfte es an ihre Thür. Die Göttin war bequem und dachte: es kann wohl noch einmal angeklopft

werden; aber es klopfte nicht mehr, sondern der Klopfende ging weiter. Die Göttin, neugierig. Wer es sein könne, dem es so gleichgültig war, eingelassen zu werden, sprang an's Fenster und erblickte noch den Weggehenden. Ach, sagte sie für sich, das ist der Schalk Wöhler. Nun, das hat er ganz verdient, da ihm so wenig daran lag, hereinzukommen. — Nach einigen Tagen klopfte es wieder an die Thür, und zwar wiederholt und stark. Die Göttin ging selbst zu öffnen; es war Sefström, der eintrat, und eine Folge dieser Begegnung war die Geburt des Vanadins." Ihre Probe mit dem ? ist in der That Vanadinoxyd.

Wer aber den Weg zur künstlichen Bildung eines organischen Körpers aufgefunden hat, kann wohl auf die Entdeckung eines neuen Metalls verzichten, und man kann 10 unbekannte Elemente entdeckt haben, ohne dass dazu soviel Ingenium gehörte als zu einer so meisterhaften Arbeit, wie die ist, welche Sie in Gemeinschaft mit Liebig ausgeführt und nun der wissenschaftlichen Welt mitgetheilt haben.

Das unter so glücklichen Auspicien begonnene Jahr 1831 sollte nicht verlaufen, ohne dass sich eine ebenso unerwartete wie tiefgehende Veränderung in Wöhler's Lebensverhältnissen vollzogen hätte. Aus dem oben mitgetheilten Schreiben vom 26. Juli 1830 erhellt, dass sich Liebig's Wunsch erfüllt hatte: Wöhler war bereits seit einiger Zeit ein glücklicher Ehemann geworden. Er hatte sich im Laufe des genannten Jahres mit Franzisca, der Tochter des Staatsrathes Wöhler in Cassel, verheirathet. Seiner jungen Frau war in den befreundeten Berliner Familienkreisen die herzlichste Aufnahme zu Theil geworden. Nach allen Richtungen hin schienen sich die Lebensbedingungen des jungen Paares in erwünschter Weise zu gestalten. Gleichwohl sehen wir unseren Freund seine, man könnte fast sagen beneidenswerthe, Stellung an der Gewerbeschule ganz unerwartet niederlegen. Die in jenem Jahre mit grosser Heftigkeit in Berlin wüthende Cholera hatte ihn veranlasst, seine Frau zu den Eltern nach Cassel zu flüchten. Bald folgte er der Gattin, zunächst nur zu einem kurzen Besuche,

aber er ist nur noch nach Berlin zurückgekehrt, um seine dortigen Verhältnisse zu lösen. Es scheint, dass sich eine tiefe Verstimmung seiner bemächtigt hatte. Der Grund derselben mag theilweise in der Ueberbürdung mit fremdartigen Arbeiten gelegen haben, welche ihn hinderten, sich wissenschaftlich zu beschäftigen, wie dies aus einem der bereits mitgetheilten Briefe unzweideutig hervorgeht. Allein es müssen noch Zerwürfnisse anderer Art hinzugekommen sein; so darf man wohl aus einigen Zeilen schliessen, welche Liebig im Sommer 1831 an ihn richtete:

Justus Liebig an Friedrich Wöhler:

Giessen, 6. August 1831.

Wie leid thut es mir, dass ich jetzt, wo Du so nahe bist, Dich nicht sehen kann, denn mir gestatten meine Vorlesungen nicht, nach Cassel zu kommen. Im Grunde wäre es auch ein Unrecht den Deinigen gegenüber, wollte ich kommen und dadurch die wenigen Tage schmälern, die Du bei ihnen sein kannst. Welch einen Blick hast Du mich aber in das Leben der Berliner Chemiker thun lassen! — — Du willst, dass ich Deinen Brief vernichte, es ist besser, ich schicke ihn Dir zurück.

Der Brief ist in der That nicht in der Correspondenz zu finden.

Eine weitere Veranlassung, die Berliner Stelle aufzugeben, mag der Umstand gewesen sein, dass gerade um diese Zeit auf Antrag der kurhessischen Stände die Errichtung einer höheren Gewerbeschule in Cassel beschlossen worden war. Unter einer aus drei Beamten bestehenden Commission wurde Wöhler mit der Organisation derselben betraut und für dieselben Fächer, die er in Berlin vertreten hatte, als Lehrer in Aussicht genommen. Indessen bestand die Schule zunächst nur auf dem Papier, und noch im Anfang des September scheint der Entschluss, Berlin zu verlassen, nicht unwiderruflich gefasst gewesen zu sein, wie aus folgendem Briefe hervorgeht:

Justus Liebig an Friedrich Wöhler:

Giessen, 13. September 1831.

Ich freue mich unendlich, Dich wieder in meiner Nähe zu wissen, weil mir dies Hoffnung giebt, Dich auch hier zu sehen. Dass Du nicht ohne Ueberwindung von Schwierigkeiten von Berlin weggekommen bist, kann ich mir denken; jedenfalls ist es von Magnus sehr honett, dass er sich entschlossen hat, Dich für die Zeit Deiner Abwesenheit zu vertreten. Welche Angst mag Deine arme Frau ausgestanden haben, bis sie Dich wieder in Cassel sah. Ich hoffe bestimmt, Dich nun auf einige Tage bei mir zu sehen.

Auch Berzelius scheint noch nicht an die Uebersiedelung nach Cassel zu glauben:

Jacob Berzelius an Friedrich Wöhler:

Stockholm, den 10. November 1831.

Ich danke Ihnen für den Brief vom 25. October. Dass Ihre Familie Sie genöthigt hat, wegen der Cholera Berlin zu verlassen, ist sehr bedauerlich. Ich kann mir denken, welchen Kampf es Ihnen gekostet haben mag zwischen der Rücksicht, die Sie auf die Ihrigen zu nehmen hatten, und der Pflicht, Ihr Amt nicht zu verlassen. Uebrigens ganz abgesehen von dem geringeren Einkommen, so ist in wissenschaftlicher Hinsicht eine Stelle in Cassel wohl schwerlich mit einer in Berlin zu vergleichen; denn wo mehrere Wissenschaftsmänner zusammenleben, schreitet man schon durch den wechselseitigen Verkehr und Austausch von Ansichten und Ideen in der Wissenschaft allmählich fort. Ich will damit nicht sagen, dass man dies nicht auch entbehren und dennoch seinen Weg weitergehen könne; gewiss aber geht es langsamer. Wie es nun hiermit für Sie werden möge, ob Sie in Berlin oder in Cassel bleiben, so bin ich überzeugt, dass sich Professor W. nicht auf die faule Haut legen wird. — — — —

Die Angelegenheit macht indessen Fortschritte, im December hat Wöhler bereits seine Entlassung genommen:

Friedrich Wöhler an Justus Liebig:

Cassel, 4. December 1831.

Es ist nun Alles zu meiner Zufriedenheit geordnet, und ich bekomme an der hier zu errichtenden Gewerbeschule dieselbe Stelle, die ich in Berlin hatte. Die Anstalt soll ganz wie die Berliner eingerichtet werden. Die Aussichten für die Berufung von Buff sind sehr günstig. Er soll sich auch von Gerling eine Empfehlung zu verschaffen suchen. Für die Zoologie denkt man an Philippi in Berlin. Das Herz that mir weh, als sie mir in Berlin ein ganzes Jahr Urlaub anboten, wenn ich bleiben wollte; aber ich konnte nicht anders, ehrenhalber.

In gleichem Sinne muss wohl Wöhler an Berzelius geschrieben haben, denn noch vor Mitte des Monats beglückwünscht Letzterer seinen Freund. Wöhler, der damals noch eine Art heiliger Scheu vor der organischen Analyse gehabt zu haben scheint, erhält in diesem Briefe überdies einige sehr beherzigenswerthe Rathschläge, die zu jener Zeit allerdings neuer als heutzutage waren, welche aber auch noch jetzt nicht zu verachten sind:

Jacob Berzelius an Friedrich Wöhler:

Stockholm, den 13. December 1831.

Ich gratulire zu der neuen Stelle in Cassel und denke, dass Sie sie nun in richtiger Form angetreten haben. Dass Sie sich nun auch damit bekanntgemacht haben, wie leicht die organischen Analysen auszuführen sind, macht mir besonderes Vergnügen. Für künftige Arbeiten der Art nehme ich mir die Freiheit, Folgendes zu empfehlen: 1. sich nie mit dem analytischen Resultat von nur einer Analyse zu begnügen, sondern als Regel anzunehmen, dass wenigstens drei übereinstimmen, und 2., dass die zu diesen drei Analysen angewandte Substanz nicht von einerlei Bereitung ist, die Probe also zu einer jeden Analyse das Product einer besonderen Bereitungsoperation ist; denn bei der organischen Analyse kann die Verbrennung ein richtiges Resultat gegeben haben, die Bereitungsoperation aber ein unvollkommen reines Product, daher die Analyse hiernach falsch wird. Diese

beiden Hauptpunkte werden selten gleichzeitig beobachtet, und dadurch bekommt man aus guten Händen verschiedenartige Resultate.

Liebig besorgt allerdings immer noch, dass dem Freunde in Cassel kein geeignetes Laboratorium zur Verfügung stehen werde. Noch am Schlusse des Jahres schreibt

Justus Liebig an Friedrich Wöhler:

Giessen, 28. December 1831.

Berzelius hat mir geschrieben und, wie es scheint, gleichzeitig auch Dir. Er sagt unter Anderem: „Ich beneide Sie wirklich um die Nachbarschaft dieses liebenswürdigen Mannes." Ich wäre in der That zu beneiden, wenn dieser Mann ein Laboratorium hätte; aber so kann ich mich nicht recht freuen. Was thust Du nun in Cassel? Wahrlich weniger wie Nichts. Du sagtest mir einmal, Du habest einen gewissen Hang zum Nichtsthun, was ich zwar nicht glaube, allein wenn es nur entfernt wahr ist, so muss Dich dieses Leben um so mehr für jede ernste Arbeit abstumpfen. Wäre es nicht tausendmal gescheidter, Du kämest nach Giessen, und wir unternähmen etwas Grosses?

Die Besorgniss, dass Wöhler in Cassel wegen Mangels an einem Laboratorium das Experimentiren verlernen könne, wird indessen schnell beschwichtigt. Mit dem Anfange des neuen Jahres (1832) ist die höhere Gewerbeschule in Cassel bereits in's Leben getreten, und wir finden Wöhler mit der Einrichtung seines Laboratoriums beschäftigt. Er hat überdies die Freude, dass zwei seiner intimen Freunde, Heinrich Buff, damals Privatdocent in Giessen, und Rudolf Amandus Philippi, Privatgelehrter in Berlin, als Lehrer, der Erstere für Physik, der Letztere für Zoologie, an die neue Schule berufen werden. Alles scheint jetzt in Cassel nach Wunsch zu gehen. Die alte Lust an der Forschung ist nach einer längeren Arbeitspause in verstärktem Maasse bei ihm wieder erwacht. In dem Briefwechsel der Freunde tauchen mannichfache neue Projecte auf. Schon sind Beide von der

Ueberzeugung durchdrungen, wie sehr sie aufeinander angewiesen sind. Längst haben sie die Wahrheit der Worte erprobt, mit welchen Diomedes den Odysseus zum Gefährten für die Erforschung des troïschen Lagers verlangt:

„Wo Zween wandeln zugleich, da bemerkt der Ein' und der Andere
Schneller, was heilsam sei."

Um diese Zeit hören wir zum ersten Male von dem Plane zu der schönsten Untersuchung, welche die Genossen miteinander ausgeführt haben.

„Ich sehne mich nach einer ernsteren Arbeit," schreibt Wöhler am 16. Mai 1832, „sollten wir nicht die Confusion mit dem Bittermandelöl in's Klare bringen? Aber woher Material?"

In Deutschland, wo heute das Bittermandelöl — allerdings künstlich — centnerweise producirt wird, war dieser Artikel damals nicht zu beschaffen. Man musste ihn, da Liebig alsbald auf den Vorschlag einging, von Paris verschreiben.

Aber ehe sich die Arbeit wirklich in Angriff nehmen lässt, wird Wöhler von einem schweren Schicksalsschlage getroffen. Nach kurzer, glücklicher Ehe verliert er seine junge Frau. In dieser trüben Zeit ist die Freundschaft der Hafen, welcher sich dem Schiffbrüchigen öffnet. Liebig ruht nicht, bis er den fast Verzweifelnden unter seinem gastlichen Dache geborgen weiss, und nun arbeiten die Freunde zum ersten Male nebeneinander, und die Frucht dieser Arbeit ist die herrliche Untersuchung über das Radical der Benzoësäure [36]). Sie wird in beispiellos kurzer Zeit vollendet, denn nach kaum mehr als vierwöchentlicher Abwesenheit schreibt

Friedrich Wöhler an Justus Liebig:

Cassel, 30. August 1832.

Ich bin nun wieder hier in meiner betrübten Einsamkeit und weiss nicht, wie ich Euch danken soll für all' die Liebe, mit der Ihr mich aufgenommen und so lange bei Euch behalten habt.

Wie glücklich war ich, mit Dir von Angesicht zu Angesicht zusammen zu arbeiten.

Ich sende Dir anbei die Bittermandelöl-Abhandlung. Die Schreiberei hat mich länger aufgehalten, als ich vermuthete. Ich bitte Dich, das Ganze mit grosser Aufmerksamkeit durchzulesen, besonders auch auf die Zahlen und Formeln zu achten. Was Dir nicht ansteht, ändere nur ohne Weiteres. Ich kann oft fühlen, dass etwas nicht das Rechte ist, kann aber dafür das Rechte nicht selbst finden.

Unter den mannichfachen Gaben, welche wir aus den Händen der beiden Arbeitsgenossen empfangen haben, ist wohl keine, welche in ähnlichem Maasse wie die Untersuchung über die Benzoylverbindungen unsere dankbare Bewunderung in Anspruch nimmt. Es ist nicht nur die einfache Schönheit dieser Arbeit, ich sollte eigentlich sagen dieses Kunstwerks, welche uns bezaubert; diesen Eindruck empfingen auch die Zeitgenossen; allein wir, die wir uns heute noch, nachdem ein halbes Jahrhundert entrollt ist, dieser herrlichen Schöpfung erfreuen, überschauen gleichzeitig ihren mächtigen Einfluss auf die Entwickelung unserer Wissenschaft, die selbst die Weitblickendsten jener Zeit nur ahnen konnten. Den Gedanken, welche zuerst in der engen Umgrenzung jener Arbeit auftauchten, begegnen wir heute in allen Theilen der Wissenschaft; einige der grossen Reactionen, mit deren Hülfe wir uns heute in dem Labyrinthe der organischen Chemie zurechtfinden, sind in jener denkwürdigen Arbeit zum ersten Male gehandhabt worden.

In der Zeit, als die verbündeten Forscher ihren Feldzug eröffneten, gehörten Bittermandelöl und Benzoësäure bereits zu den bekanntesten Körpern. Man wusste auch, dass sich ein Tropfen Bittermandelöl, welcher ein paar Stunden an der Luft stehenbleibt, in eine Rosette von Benzoësäure verwandelt; allein dieser Uebergang war völlig unverständlich, wenn die damals geltende Formel der Benzoësäure, welche Ber-

zelius aus der Analyse des Bleisalzes abgeleitet hatte, die richtige war. Ein erster Schritt musste demnach die Wiederholung der Berzelius'schen Analyse sein. Indem sie das Silbersalz statt des Bleisalzes verbrennen, gelangen sie alsbald zu unserem heutigen Ausdruck für die Benzoësäure, und damit war denn auch die Umwandlung des Bittermandelöls als ein einfacher Oxydationsprocess gekennzeichnet. In beiden Substanzen nehmen sie nun ein ternäres Radical an, für welches sie den Namen Benzoyl vorschlagen; vor einem halben Jahrhundert zum ersten Male ausgesprochen, hat er sich bis zum heutigen Tage im Munde der Chemiker erhalten. Im Bittermandelöl ist dieses Radical mit Wasserstoff, in der Benzoësäure mit einer Gruppe von Wasserstoff und Sauerstoff verbunden, welche sich Wöhler und Liebig als Sauerstoff und Wasser dachten, und welche wir heute, indem wir dem Sauerstoffatom das doppelte Gewicht von dem damals angenommenen beilegen, die Hydroxylgruppe nennen. Unter dem Einflusse des Chlors wird das Bittermandelöl in Wöhler und Liebig's Händen zu einem der kräftigsten Agentien, nach welchen der Chemiker noch immer zu greifen pflegt. Das Chlorbenzoyl wird heute allerdings nicht mehr aus dem Bittermandelöl gewonnen; seit Cahours die Benutzung des Phosphorpentachlorids in die organische Chemie eingeführt hat, dient die zugänglichere Benzoësäure als Ausgangsmaterial für seine Darstellung. Allein die klassischen Reactionen des Chlorbenzoyls, seine Umwandlungen durch Wasser, Alkohol und Ammoniak in Säure, Aether und Amid der Säure, sind den Chemikern zuerst durch Liebig und Wöhler bekanntgeworden.

Die langen Jahre, welche seit Veröffentlichung der Untersuchung über das Radical der Benzoësäure entschwunden sind, haben an den von ihnen erkannten Beziehungen zwischen den verschiedenen Gliedern dieser Körpergruppe Nichts geändert. Wohl hat sich unsere chemische Notation seitdem umgestaltet; aber diese Umgestaltung hat nur dazu gedient,

die Einfachheit dieser Beziehungen schärfer und eleganter darzulegen, als es damals möglich war. Das Benzoyl erscheint nach unseren heutigen Auffassungen immer noch mit den Attributen, welche ihm Wöhler und Liebig beilegten, als sie am Schlusse ihrer Abhandlung sagten:

„Indem wir die in der vorstehenden Abhandlung beschriebenen Verhältnisse noch einmal überblicken und zusammenfassen, finden wir, dass sie sich alle um eine einzige Verbindung gruppiren, welche fast in allen ihren Vereinigungsverhältnissen mit anderen Körpern ihre Natur und ihre Zusammensetzung nicht ändert. Diese Beständigkeit, diese Consequenz in den Erscheinungen bewog uns, jene Verbindung als einen zusammengesetzten Grundstoff anzunehmen und dafür eine besondere Benennung, den Namen Benzoyl, vorzuschlagen."

Und wenn wir hier den Schluss der berühmten Abhandlung citirt haben, so mag es uns auch vergönnt sein, die Einleitung derselben anzuführen. Es dürfte schwer sein, einfachere und bescheidenere Worte zu wählen als diejenigen, mit welchen die beiden Forscher ihre bahnbrechenden Entdeckungen der Oeffentlichkeit übergeben:

„Wenn es gelingt, in dem dunkeln Gebiete der organischen Natur auf einen lichten Punkt zu treffen, der uns wie einer der Eingänge erscheint, durch die wir vielleicht auf die wahren Wege zur Erforschung und Erkennung dieses Gebietes gelangen können, so hat man immer Ursache, sich Glück zu wünschen, selbst wenn man sich der Unerschöpflichkeit des Gegenstandes bewusst ist."

Und Wer die Eroberungen überblickt, die während des letzten halben Jahrhunderts auf dem Gebiete der organischen Chemie gemacht worden sind, der wird zugeben müssen, dass sie wohl berechtigt waren, sich zu den Ergebnissen ihrer Arbeit zu beglückwünschen. Denn wenn auch unter günstigem Sterne geborene Forscher auf ihren Entdeckungsfahrten zu einem solchen Eingange vorgedrungen sind, wie Wenigen gelingt es, den sich öffnenden Weg bis zum Ziele zu verfolgen,

und wie selten führt dieser Weg zu einer Schatzkammer des Unbekannten, wie sie von den Freunden erschlossen worden ist!

In dem Bittermandelöl lernen die Chemiker den ersten der Aldehyde kennen, und die Charakterzüge der Gattung treten uns hier bereits in dem scharfumrissenen Bilde des Prototyps entgegen. Das erste der Säurechloride repräsentirt eine zweite Gattung von durchschlagender Bedeutung. In mannichfachster Schattirung begegnen wir heute homologen und analogen Verbindungen in sämmtlichen Reihen der organischen Chemie, welche alle, wie sehr sie im Uebrigen in Zusammensetzung und Eigenschaften voneinander abweichen, gleichwohl das chemische Verhalten zeigen, welches Wöhler und Liebig an dem Benzoylchlorid erkannt haben. Und welche Errungenschaften verdanken wir in einer späteren Periode den Säurechloriden, die auch heute noch das unentbehrliche Rüstzeug der chemischen Forschung geblieben sind? Es wäre hoffnungsloses Beginnen, alle die Triumphe aufzuzählen, an denen diese mächtigen Agentien betheiligt sind. Wer erinnert sich nicht daran, dass sie in Gerhardt's Händen der Schlüssel zu der herrlichen Gruppe der Säureanhydride geworden sind, dass Brodie mit ihrer Hülfe die organischen Peroxyde dargestellt, dass Freund ihre Umwandlung in Ketone gelehrt und so erwünschte Einblicke in die Natur dieser Körperklasse gewonnen hat?

Aber die von Wöhler und Liebig erschlossene Fundgrube ist zu reich, als dass sie selbst ein Forscherpaar wie die Verbündeten hätte erschöpfen können. Der Schätze, die sich ihrem geblendeten Auge bieten, sind so viele, dass sie nur einen Theil davon zu bergen im Stande sind. Allein sie geben Kunde von dem, was sie am Wege haben liegen sehen. Bei der Lösung von Bittermandelöl in alkoholischem Kali beobachten sie, dass sich Kaliumbenzoat ausscheidet, welches sich auf Zusatz von Wasser auflöst, während ein aromatisches Oel zurückbleibt, welches nicht mehr die Eigenschaften des

Bittermandelöls besitzt. Sie untersuchen es nicht weiter, bemerken nur, dass es aus dem Bittermandelöl durch eine Zerlegung des Wassers entstehen müsse, dessen Sauerstoff zur Bildung der Benzoësäure verwendet werde. Fast ein Vierteljahrhundert später lehrt uns Cannizzaro in diesem Oele den ersten der aromatischen Alkohole kennen.

Durch Behandlung von Chlorbenzoyl mit Phosphorpentachlorid erhalten Wöhler und Liebig eine neue chlorhaltige organische Verbindung. Viele Jahre später erkennen Schischkoff und Rosing in dieser Verbindung das Chloroform der Benzoylreihe, welche in Folge von Döbner's Untersuchungen zu einer der jüngsten Evolutionen in den tinctorialen Industrien Veranlassung gegeben hat.

Auch einem Gliede der merkwürdigen Körpergruppe, die wir heute Nitrile nennen, sind sie bei dieser Arbeit flüchtig begegnet. Bei der Destillation des Benzamids mit kaustischem Baryt erhalten sie eine aromatische Flüssigkeit, leichter als Wasser, von eigenthümlichem, brennend süssem Geschmack. Wer erriethe nicht, dass es das Benzonitril ist, welches, später von Fehling in einer anderen, aber analogen Reaction aufgefunden, zum Ausgangspunkt einer endlosen Reihe von Verbindungen geworden ist?

Von dem Zauber, welchen die Arbeit über die Benzoylverbindungen auf die Zeitgenossen übte, giebt uns ein Schreiben Kunde, welches Berzelius am 2. Sept. 1832 an die glücklichen Experimentatoren richtete. Es ist bekannt, dass sich der nordische Meister in seiner nüchternen Beurtheilung von Menschen und Dingen nur selten zu enthusiastischem Lobe hinreissen liess; dieses Mal glaubt er aber gleichwohl in der Arbeit über das Radical der Benzoësäure die Morgenröthe eines neuen Tages zu erblicken:

„Die von Ihnen dargelegten Thatsachen geben zu solchen Betrachtungen Anlass, dass man sie wohl als den Anfang eines neuen Tages in der vegetabilischen Chemie ansehen kann. Von

dieser Seite aus würde ich vorschlagen, das zuerst entdeckte, aus mehr als zwei Körpern zusammengesetzte Radical chemischer Verbindungen Proïn [von dem Worte πρωΐ, Anfang des Tages, in dem Sinne ἀπὸ πρωΐ ἕως ἑσπέρας, (Act. 28, v. 23)] oder Orthrin (von ὄρθρος, Morgendämmerung) zu nennen, von welchen nachher die Namen Proïnsäure, Orthrinsäure, Chlorproïn, Chlororthrin u. s. w. mit grosser Leichtigkeit hergeleitet werden könnten."

Auch die französischen Chemiker sind in ihrer Bewunderung nicht zurückhaltend, wie sich aus einem einige Monate später (am 15. März 1833) von Liebig an Wöhler gerichteten Briefe ergiebt:

„Die Pariser sind über diese Abhandlung rein toll. Pelouze schreibt mir: *On ne parle plus à Paris dans le monde chimique que de vos expériences. Venez donc avec M. Wöhler, venez y recevoir le tribut d'hommages qui vous est dû.*" Zuletzt: „*Soyez assez bon pour présenter mes civilités respectueuses et l'hommage de mon admiration à votre ami M. Wöhler*" *etc.*

Man könnte denken, dass der grosse Erfolg der Arbeit über die Benzoylverbindungen das Interesse Wöhler's ganz und gar dem Gebiete der organischen Chemie zugelenkt habe. Dies ist aber keineswegs der Fall. Die Mineralchemie hat ihre Anziehungskraft nicht eingebüsst: in der That ist eine ganze Reihe, wenn auch meist kleinerer Arbeiten aus dem Bereiche der anorganischen Chemie zu verzeichnen, welche der Casseler Periode (1831 bis 1836) angehören. — Es sind zumal neue einfachere Gewinnungsmethoden bislang nur schwierig und umständlich zu beschaffender Substanzen, welche ihn beschäftigen; doch werden auch neue Verbindungen dargestellt und analysirt oder bereits bekannte auf ihre Zusammensetzung näher untersucht und hinsichtlich ihrer Eigenschaften geprüft. Kaliumpermanganat[37]) wird durch Auskochen einer Schmelze von Kaliumchlorat, Kalihydrat und Braunstein mit

Wasser gewonnen, in analoger Weise Bariumpermanganat, nachdem man die wässerige Lösung des Manganats zuvor durch langanhaltendes Einleiten von Kohlensäure in Permanganat (nicht in Mangansäure, wie Fromherz angenommen hatte) übergeführt hat. — Arsenhaltiges Antimon liefert durch Glühen mit Salpeter und Pottasche lösliches Kaliumarseniat und unlösliches, vollkommen arsenfreies Antimoniat, aus welchem man alsdann auf dem gewöhnlichen Wege durch Schmelzen mit Weinstein und Behandeln der Schmelze mit Wasser reines metallisches Antimon erhält[38]). — Für die Gewinnung von Osmium und Iridium aus den Platinrückständen[39]) wird das von Berzelius beobachtete Verhalten des selbst in Königswasser unlöslichen Iridiums gegen Chlorgas bei Gegenwart von Chlornatrium verwerthet; die Trennung der so löslich gewordenen Metalle bietet keine Schwierigkeiten mehr [vergl. S. 136]. — Chromoxyd war bis dahin nur als grünes Pulver bekannt gewesen, es lässt sich aber krystallinisch erhalten, indem man rothes Chromoxychlorid durch eine glühende Glasröhre leitet[40]). — Schon etwas früher hat Wöhler die borsaure Talkerde[41]) untersucht und als ein Metaborat mit 8 Mol. Wasser erkannt; dass sich beim Erwärmen einer klaren Auflösung von schwefelsaurer Talkerde mit Borax eine Trübung einstellt, wird durch die Zersetzung des gebildeten Doppelsalzes von Magnesium- und Natriumborat in basische borsaure Talkerde, borsaures Natron und freie Borsäure bedingt. — Beim Auflösen von metallischem Zink in siedendem Natriumcarbonat entsteht unter Wasserstoffentwickelung ein wohlkrystallisirtes, in Wasser unlösliches Doppelsalz, analog dem unter dem Namen Gay-Lussit in der Natur vorkommenden Doppelsalz aus Natrium- und Calciumcarbonat; eine ähnliche Verbindung kann mit Ammoniumcarbonat dargestellt werden, während sich durch längeres Stehen einer Auflösung von Zinkoxyd in kaustischem Alkali auch unlösliche, jedoch alkalifreie Krystalle bilden, welche der natürlichen Zink-

blüthe entsprechen[42]). — Die beim Abbruch schadhaftgewordener Oefen auf den Blaufarbwerken auftretende sogenannte Kobaltspeise (Arseniknickel in krystallisirter Form) enthält 3 At. Nickel auf 2 At. Arsen und erweist sich somit um ein Drittel arsenärmer als der natürliche Arseniknickel (Kupfernickel)[43]). — Thorerde, bislang nur in dem von Berzelius analysirten Thorit beobachtet, wird jetzt auch bis zu 5 p. C. in dem von Humboldt aus Sibirien mitgebrachten Pyrochlor[44]) aufgefunden [vergl. auch[147])], — ferner werden Würfel und Octaëder als die dem Eisen eigenthümliche Krystallform[45]) erkannt. — Endlich muss noch eine für die theoretische Chemie nicht unwichtige Beobachtung hervorgehoben werden. Indem Wöhler die Dimorphie der arsenigen Säure und des Antimonoxyds, d. h. die Thatsache nachweist, dass die eine wie die andere Substanz in denselben zwei verschiedenen Krystallformen auftreten kann[46]), zeigt er, dass von zwei Substanzen jede dimorph sein kann, während beide gleichwohl isomorph sind.

Neben den genannten von Wöhler allein ausgeführten Arbeiten finden wir in dieser Zeit noch mannichfache Beobachtungen, zu denen offenbar der briefliche Gedankenaustausch der Freunde Veranlassung gegeben hat. So untersuchen sie gemeinschaftlich die Schwefelweinsäure[47]) und die von Faraday dargestellte Naphtalin-Schwefelsäure[48]), deren Bariumsalze analysirt werden, sowie die Cyanschwefelwasserstoffsäure[48]), die Wöhler schon früher aus Cyan- und Schwefelwasserstoffgas gewonnen hatte, — sie bestätigen ferner die Richtigkeit der von Defosses gemachten Angabe, dass sich beim Einleiten von Fluorbor in absoluten Alkohol Aether bilde[48]). — Basisches chromsaures Bleioxyd[49]), das auf dem von Dulong angegebenen nassen Wege stets nur orangefarben erhalten wird, entsteht rein zinnoberroth auf trockenem Wege durch Schmelzen von neutralem Bleichromat mit Salpeter, — Kupferchlorür wird durch Schmelzen mit trockenem

Natriumcarbonat in Kupferoxydul[49]) übergeführt, während Eisenchlorür auf diesem Wege nur Oxyduloxyd[49]) liefert, — Manganoxydul[49]), nach Arfvedson durch Glühen seines kohlensauren Salzes im Wasserstoffstrom darstellbar, wird durch Schmelzen von Chlorür mit Salmiak und Natriumcarbonat als bei gewöhnlicher Temperatur an der Luft unveränderliches grünlichgraues Pulver gewonnen. — Bariumsuperoxydhydrat[48]) lässt sich durch Erhitzen von kaustischem Baryt, allmähliches Eintragen von Kaliumchlorat und Auswaschen des Superoxyds mit Wasser bereiten, — gelbes Bleioxyd[48]) wird durch Schmelzen mit Kaliumchlorat in schwarzbraunes Superoxyd verwandelt, — grünes Chromoxyd[48]) liefert unter denselben Bedingungen Chlor und Kaliumchromat. — Beide prüfen endlich noch das Verhalten des Titaneisens[49]) beim Schmelzen mit Chlorcalcium mit und ohne Zusatz von Kohlenpulver — und zeigen, dass die Reduction des Nickeloxyduls[49]) im Porcellanofenfeuer zu Metall keineswegs auf einer Spaltung der Verbindung beruht, welche dieses Element der Reihe der Edelmetalle eingefügt haben würde, sondern lediglich durch die Gegenwart des Kohlenoxyds bedingt wird.

Bei dieser Gelegenheit müssen wir auch noch einer industriellen Episode in Wöhler's Laufbahn gedenken. Während seines Aufenthaltes in Cassel veranlasste ihn der grosse Vorrath von Arseniknickel (Kobaltspeise), welcher sich auf dem kurhessischen Blaufarbwerk Schwarzenfels angesammelt hatte, zu Versuchen über die technische Gewinnung des Nickels. Sie gelangen so gut, dass er mit einigen Freunden eine Nickelfabrik gründen konnte, aus der jährlich Tausende von Pfunden, namentlich nach Birmingham, verkauft wurden. Schon damals hatte er die Idee, dass Nickel zweckmässig zu Münzen verwendet werden könne, — aber sie wurde nicht beachtet.

Als der Casseler Zeit angehörig verdient schliesslich auch noch die mit d'Oleire gemeinschaftlich ausgeführte Untersuchung der Nenndorfer Quellen[50]) genannt zu werden.

WÖHLER IN GÖTTINGEN.

Das Jahr 1836 brachte eine neue tiefgreifende Veränderung in Wöhler's Lebensverhältnisse. Im August des vorhergehenden Jahres war Professor Friedrich Stromeyer in Göttingen gestorben. Bei der Berathung über die Wiederbesetzung des erledigten Lehrstuhls wurde Leopold Gmelin in Heidelberg in erster Linie vorgeschlagen. Da dieser ablehnte, theilten sich die Stimmen: die Einen wollten Liebig, die Andern Wöhler berufen. Letzterer trägt schliesslich den Sieg davon: das Ziel seines Ehrgeizes, eine Professur an deutscher Hochschule, ist endlich erreicht. Im Frühjahr 1836 tritt er unter dem Rectorate Dahlmann's die neue Stellung an. Sein Wunsch, zum Mitglied der medicinischen Facultät ernannt zu werden, wird gewährt; dagegen gelingt es ihm nicht, der an die Professur gebundenen zeitraubenden, grosse anstrengende Reisen erfordernden Inspection der Apotheken des Königreichs Hannover enthoben zu werden; erst nach zwölf Jahren wird er von diesem lästigen Amte dispensirt. Seine Stelle in Cassel kann glücklicherweise durch Robert Bunsen, der damals Privatdocent in Göttingen war, alsbald wieder besetzt werden.

Die zuvorkommende Aufnahme und Unterstützung, die Wöhler bei seinen Göttinger Collegen fand, machten es ihm leicht, sich in die neuen Verhältnisse zu gewöhnen: er erfreute sich namentlich bald des näheren freundschaftlichen Verkehrs mit Hausmann und Wilhelm Weber, mit denen er schon früher persönlich bekanntgeworden war. Zu seinen Specialcollegen gehörten noch Blumenbach, Martin Langenbeck, Carl Himly. Es begann nun für ihn ein Leben angestrengter Thätigkeit. In jedem Semester hielt er die Vorlesungen über allgemeine und über organische Chemie sowie im Sommer Morgens von 6 bis 7 Uhr die über Pharmacie und leitete, in Gemeinschaft mit nur einem Assistenten,

Dr. Wiggers, der auch bei den Apotheken-Visitationen sein Gehülfe war, das gleich Anfangs stark besuchte Praktienm. Das Laboratorium befand sich im Erdgeschoss seiner Dienstwohnung, derselben, in der vor Stromeyer schon Johann Friedrich Gmelin, Leopold Gmelin's Vater, gewohnt hatte. Das Haus war ursprünglich nur zu einer Privatwohnung bestimmt; das Laboratorium war daher noch von alter, mangelhafter Einrichtung, indessen ziemlich vollständig mit guten Geräthschaften versehen und für jene Zeit ganz anständig dotirt. Ausser den oben angeführten Obliegenheiten hatte Wöhler die Examina in der medicinischen und auch, wozu er sich verpflichtet hatte, die der Candidaten für Naturwissenschaften in der philosophischen Facultät zu halten: dazu kamen wiederholt die Geschäfte, die mit der Führung des Decanats verbunden sind.

Zu eignen Arbeiten blieb ihm daher Anfangs nur wenig Zeit.

Aber schon im Wintersemester desselben Jahres finden wir den nunmehr in Göttingen vollständig Eingebürgerten wieder zur Forschung gerüstet, und die Entdeckungen folgen denn auch Schlag auf Schlag. Zunächst sind es Erfahrungen von fundamentaler Bedeutung über das Bittermandelöl, welche er alsbald dem Freunde als Thema für eine gemeinschaftliche Arbeit vorschlägt. Kaum eine andere von den vielen, theils allein, theils mit Liebig ausgeführten Untersuchungen bekundet in gleichem Maasse die bewundernswerthe Spürkraft, die unvergleichliche Beobachtungsgabe des Mannes. Im October macht er seinem Arbeitsgenossen in Giessen die erste Mittheilung über den Gegenstand:

Göttingen, 26. October 1836.

Lieber Freund!

Mir geht es wie einem Huhn, das ein Ei gelegt hat und darauf ein grosses Gagsen beginnt. Ich habe heute früh gefunden, wie man aus dem Amygdalin blausäurehaltiges Bittermandelöl machen kann, und wollte Dir die weitere Verfolgung

dieser Sache zu einer gemeinschaftlichen Arbeit vorschlagen, da der Gegenstand zu innig mit der Benzoyl-Untersuchung im Zusammenhang steht und es doch curios aussehen würde, wenn Einer von uns Beiden wieder allein auf diesem Felde aufträte. Denn es lässt sich garnicht absehen, wie weit es sich erstreckt, und ich glaube gewiss, es ist fruchtbar, wenn es mit Deinem Mist gedüngt wird.

Jene Umwandlung erfolgt mit der grössten Leichtigkeit, wenn man Amygdalin mit Braunstein und verdünnter Schwefelsäure destillirt. Es entwickelt sich eine Menge Kohlensäure (wenigstens halte ich das Gas dafür), wesshalb die Masse leicht übersteigt, und ausser Bittermandelöl, von dem man dem Gewicht nach wenigstens $^1/_2$ bis $^3/_4$ so viel, als das Amygdalin betrug, erhält, destillirt zuletzt eine Menge Ameisensäure über (wenigstens ist es eine saure Flüssigkeit, die Quecksilberoxyd reducirt). Zuletzt setzte sich in der ganzen Länge des Kühlrohrs eine ziemlich dicke Krystallisation von Benzoësäure ab.

Das Oel ist so blausäurehaltig wie das unmittelbar aus bitteren Mandeln erhaltene, von dem es sich nur dadurch unterscheidet, dass es farblos ist.

Sollten wir Bittermandelöl nöthig haben, — ich besitze wenigstens $^1/_4$ Pfund.

Ich will doch gleich morgen bittere Mandeln auspressen lassen und die Masse dann mit Braunstein und Schwefelsäure destilliren, — ob man mehr Oel erhält wie gewöhnlich.

Im Zusammenhange hiermit fällt mir ein Versuch ein, den ich schon früher gemacht hatte, nämlich Amygdalin solange mit Barythydrat zu kochen, bis sich kein Ammoniak mehr entwickelte. Nach Zersetzung des entstandenen Barytsalzes durch Schwefelsäure bekam ich eine saure Flüssigkeit, die zu einem Gummi eintrocknete, ohne zu krystallisiren.

Bitte um baldige Antwort.

Dein Wöhler.

Eine photolithographische Nachbildung des charakteristischen Briefes ist dieser Skizze beigegeben; sie zeigt uns Wöhler's schöne und feste Handschrift und zugleich die Sicherheit, mit der er schreibt. In dem ganzen Briefe findet sich kaum eine Correctur.

Noch ist auf diesen Brief keine Antwort von Giessen eingetroffen, und wieder schreibt

Friedrich Wöhler an Justus Liebig:

Göttingen, 28. October 1836.

Lieber Freund!

Ich hoffe, dass Du meinen Brief von vorgestern erhalten hast. Ich habe seitdem in Betreff des Amygdalins eine ganz merkwürdige Entdeckung gemacht. Da es einmal gegeben war, dass sich aus Amygdalin wieder Bittermandelöl erhalten lässt, so dachte ich mir, es könne letzteres aus dem ersteren, bei der gewöhnlichen Destillation der Mandeln mit Wasser, durch eine ähnliche Wirkung wie die des Ferments auf den Zucker, die hier am wahrscheinlichsten dem Eiweiss der Mandeln zuzuschreiben wäre, erzeugt werden. Und diese Idee scheint sich vollkommen zu bestätigen. Folgendes sind die Thatsachen:

1. Amygdalin, in Wasser aufgelöst und mit einer zerquetschten süssen Mandel digerirt, fängt sogleich an, nach Bittermandelöl zu riechen, welches man nachher in solcher Menge abdestilliren kann, dass das Amygdalin ganz in dasselbe verwandelt zu sein scheint.

2. Dieselbe Wirkung bringt eine geseihte Emulsion von süssen Mandeln hervor.

3. Eine gekochte Emulsion von süssen Mandeln, in der also das Eiweiss geronnen ist, erzeugt nicht die geringste Spur von Oel mit Amygdalin.

4. Zerquetschte süsse Mandeln, mit Alkohol übergossen und davon wieder durch Pressen befreit, erzeugen mit Amygdalin nach wie vor Bittermandelöl.

5. Zerquetschte Erbsen (d. h. deren Eiweiss) geben mit Amygdalin kein Oel.

Es sind nun zunächst drei Punkte auszumitteln:

a) Welche Substanz in den bitteren oder süssen Mandeln ist es, welche in Berührung mit Amygdalin und Wasser das Bittermandelöl erzeugt?

b) Wirkt sie durch gegenseitige Zersetzung oder, wie das Ferment, katalytisch?

c) Welches ist das andere Product, das ausser dem blausäurehaltigen Oel wahrscheinlich noch entsteht?

In Betreff des letzteren Punktes habe ich zu bemerken, dass dieses Product, wenn es wirklich entsteht, kein Gas ist, da man die Entwickelung eines solchen nicht bemerkt, und dass ich die Flüssigkeit, die nach Einwirkung von süsser Mandelmasse auf Amygdalin übrig ist, abfiltrirt und nun zum Abdampfen hingestellt habe. Weiter bin ich noch nicht gekommen.

Es wäre gar schön, wenn das Amygdalin durch die Einwirkung des Eiweisses der Mandeln geradeauf in Wasser, Blausäure und Benzoylwasserstoff zerfiele. Willst Du nicht vor Allem die Analyse desselben noch ein Mal wiederholen? Es scheint schwer zu sein, es frei von allem Fett zu bekommen.

Ich brauche Dich nicht darauf aufmerksam zu machen, dass es mit dem Sinapin und dem flüchtigen Senföl durchaus eine ähnliche Bewandtniss haben müsse. Ich habe beide schon in Arbeit nehmen lassen, um mich davon zu überzeugen, dabei konnte ich bemerken (was schon bekannt ist), dass der vom fetten Oel ausgepresste Senfkuchen auch nicht im Geringsten nach Senföl riecht, so lange er trocken ist oder wenn er mit Alkohol behandelt wird. Sowie er aber mit Wasser angerührt wird, entwickelt sich sogleich der heftige Geruch. Also gerade so wie aus der ausgepressten Bittermandelmasse.

Wenn Du also nicht abgeneigt bist, eine gemeinschaftliche Arbeit mit mir zu unternehmen, so könnten wir auch das Sinapin mithineinziehen. Aus einer Apotheke am Harz kann ich sogleich gegen $^1/_2$ Unze flüchtiges Senföl erhalten, und man ist bereit, es in noch grösserer Menge darzustellen.

Ich hätte noch zu bemerken, dass der Rückstand von der Destillation des Amygdalins mit Braunstein und Schwefelsäure nur Ammoniak enthält, wahrscheinlich nebst der Ameisensäure aus Blausäure entstanden.

Dein Wöhler.

Hiermit ist Wöhler's Beitrag zu der Arbeit geliefert, und nun hat Liebig die ihm zufallende Aufgabe zu lösen, d. h. er hat den inneren Zusammenhang zwischen den Beobachtungen seines Freundes klarzulegen. Wöhler hat das

Qualitative der Erscheinungen ermittelt, Liebig liegt es ob, dieselben nach der quantitativen Seite hin zu erforschen. In kurzer Frist ist die Zusammensetzung des Amygdalins und der Amygdalinsäure festgestellt, und es kommt jetzt nur noch darauf an, zu erfahren, was die bei der Umbildung des Amygdalins neben dem Bittermandelöl und der Blausäure auftretende Materie ist. Schon am 28. November, also vier Wochen nach Wöhler's erstem Briefe, theilt Liebig seinem Freunde bezüglich dieser Materie eine wichtige Thatsache mit:

„Mit dem Kohlenstoff derselben ist Wasserstoff und Sauerstoff in dem Verhältniss wie im Wasser verbunden. Dies kann natürlich ebenso gut Milchsäure oder Zucker oder Stärke oder etwas der Art sein; jedenfalls scheint es ein Stoff zu sein, der nicht saurer Natur ist."

Aber erst mit dem Ende des Jahres ist die Arbeit zu einem befriedigenden Abschlusse gelangt:

Giessen, 31. December 1836.

Es ist entschieden, bei der Zersetzung des Amygdalins entsteht Zucker. Ich liess Emulsin darstellen durch Auswaschen süsser Mandeln mit Aether bis zur Entfernung alles Oels und löste den Rückstand in Wasser.

In dieser Lösung wurde eine gewisse Menge Amygdalin aufgelöst und an einem 35° warmen Orte stehen gelassen, bis aller Geruch verschwunden war. Dies dauerte sechs Tage lang, die Masse war syrupförmig geworden, schmeckte ganz süss und kam, mit Hefe versetzt, in eine stürmische Gährung. Hiermit wäre die Sache entschieden, doch werde ich den Versuch mit dem heute von Dir erhaltenen Emulsin wiederholen.

Liebig.

Es würde schwer sein, an einem schlagenderen Beispiele zu zeigen, wie glücklich sich die beiden Freunde ihrem ganzen Wesen nach ergänzten.

Noch ist kaum mehr als ein halbes Jahr verflossen, seit die Arbeit über das Bittermandelöl[51]) ihren Abschluss gefunden hat, und schon bereitet sich eine neue, umfassende,

vielleicht die umfassendste Untersuchung der verbündeten Forscher vor. Die dieser Skizze gesteckten Grenzen erlauben begreiflich nicht, die umfangreiche Correspondenz über die Harnsäurearbeit auch nur auszugsweise mitzutheilen. Einige Briefe aus den ersten Stadien derselben sollen hier gleichwohl Platz finden.

Im Sommer 1837 schreibt

Justus Liebig an Friedrich Wöhler:

Giessen, 1837.

Schicke mir doch umgehend etwas Kobaltoxyd, ich lasse soeben darüber arbeiten. Gmelin's Cyanidkobaltkalium giebt eine mächtige Kobaltcyanwasserstoffsäure, fähig sehr schöne Salze zu bilden; es soll eine Abhandlung für Dr. Zwenger geben. Es sind ausserdem sehr schöne Sachen hier gefunden worden von dem jungen Volk. Chinasäure giebt mit Braunstein und Schwefelsäure eine krystallisirte, flüchtige, gelbe, nicht saure, höchst reizend riechende Substanz. Das Oel aus dem Perubalsam zerfällt mit Kali in Cinnamylsäure und noch etwas.

Die Antwort auf diesen Brief lässt nicht lange auf sich warten:

Friedrich Wöhler an Justus Liebig:

Göttingen, 20. Juni 1837.

Ich gratulire zu den merkwürdigen Entdeckungen, die Du gemacht hast, und auf deren Weiterentwickelung ich sehr neugierig bin. Hoffentlich bist Du bald damit fertig, und es bleibt Dir Zeit genug, auf eine neue Arbeit einzugehen. Lass uns die alte Harnsäure wieder vornehmen und zum Gegenstand einer gemeinschaftlichen Untersuchung machen. Bei einigen, erst seit gestern angefangenen Untersuchungen habe ich Resultate bekommen, die vielleicht den Weg zeigen, wie ihr beizukommen ist. In der Ueberzeugung, dass sie ein zusammengesetztes Ding ist, wie z. B. Amygdalin, versuchte ich einen ihrer Bestandtheile zu zerstören und dadurch die anderen freizumachen. Ich kochte sie mit Wasser und Bleisuperoxyd. Starke Gasentwickelung, ohne Zweifel Kohlensäure, und Verwandlung des Bleisuperoxyds

in ein weisses Pulver. Die davon abfiltrirte Flüssigkeit setzt beim Erkalten in reichlicher Menge einen schön krystallisirten farblosen Körper ab, der kein Blei enthält, und der ohne Zweifel etwas Neues ist. Die Mutterlauge, woraus sich die Krystalle abgeschieden haben, enthält eine grosse Menge Harnstoff. Durch Zersetzung der Bleimasse durch Schwefelwasserstoff erhält man krystallisirende Oxalsäure.

Du wirst fragen, warum nahmst Du nicht den alten Braunstein? Versteht sich war der zuerst an die Reihe gekommen, aber mit ihm wird das Verhalten, offenbar in Folge secundärer Einwirkungen, complicirter.

Ich hoffe, dass Du noch Harnsäure genug hast, um ebenfalls gleich *ad rem* gehen zu können; ich will Dir sonst schicken. Hierbei eine Probe der Krystalle, ganz rein. Vielleicht hast Du Zeit, sogleich eine Elementar-Analyse damit vorzunehmen.

Wöhler's Vorschlag wurde von Liebig, welcher bereits einige Jahre früher (1834) die Zusammensetzung der Harnsäure endgültig festgestellt hatte, mit Enthusiasmus aufgenommen. Schon nach wenigen Tagen ist die Natur des neuen Harnsäure-Ankömmlings ermittelt:

Justus Liebig an Friedrich Wöhler:

Giessen, 25. Juni 1837.

Der wunderschöne Körper aus Harnsäure mit Bleisuperoxyd ist analysirt; er ist Allantoïn. Das Resultat von zwei wohlstimmenden Analysen giebt die Formel $C_4 N_4 H_6 O_3$. Ich bin im Begriff, eine grosse Menge davon herzustellen, und werde namentlich den Silberniederschlag untersuchen. — Addire zu

2 At.	Harnsäure	=	$C_{10} N_8 H_8 O_6$
3 „	Wasser	=	$H_6 O_3$
2 „	Sauerstoff aus $2 Pb O_2$	=	O_2

so hast Du $C_{10} N_8 H_{14} O_{11}$

gleich

1 At.	Harnstoff	=	$C_2 N_4 H_8 O_2$
2 „	Oxalsäure	=	$C_4 O_6$
1 „	Allantoïn	=	$C_4 N_4 H_6 O_3$
			$C_{10} N_8 H_{14} O_{11}$.

Die Entwickelung von Kohlensäure beruht auf der Zersetzung von Oxalsäure durch überschüssiges Bleisuperoxyd.

Friedrich Wöhler an Justus Liebig:

Göttingen, 1. Juli 1837.

Dass die Krystalle aus der Harnsäure Allantoïn sind, macht diese Zersetzungsweise der ersteren um so interessanter, denn Du weisst, dass man annimmt, die Allantoïs-Flüssigkeit sei der Harn des Fötus. Ich habe unterdessen noch allerlei Speculationen über die Zusammensetzung der Harnsäure gemacht, es ist aber Nichts herauszubringen. — — — —

In Stromeyer's Laboratorium habe ich ein Stückchen Xanthicoxyd gefunden. Es ist wirklich etwas Apartes und keine Harnsäure, mit der es sonst Aehnlichkeit hat. Es stammt von einem Stein, den Langenbeck ausgeschnitten hat, der noch das Hauptstück besitzt. Mein Stückchen wiegt zwar nur 3 Gramm, ist aber doch hinreichend, um Eigenschaften und Zusammensetzung auszumitteln. Ich werde Dir die Hälfte davon schicken.

Justus Liebig an Friedrich Wöhler:

Giessen, 20. Juli 1837.

Der Name Allantoïnsäure muss in Allantoïn umgeändert werden, es ist keine Säure. Es würde unmöglich gewesen sein, die Identität des so gebildeten und analysirten Allantoïns mit dem aus der Allantoïsflüssigkeit zu erkennen, wenn uns nicht glücklicherweise eine kleine Menge des letzteren zu Gebote gestanden hätte. Es war die Gleichheit der Krystallformen, die Aehnlichkeit in allen Reactionen, welche zuerst auf die Identität führte. Aber die Zusammensetzung beider stimmte durchaus nicht. Es ergab sich nun, dass das Allantoïn aus der Allantoïsflüssigkeit mit Kohle entfärbt war, und dass kleine Kohletheilchen mit durch das Papier gegangen waren, wie die mikroskopische Betrachtung zeigte. Nach Entfernung dieser letzteren gaben die Analysen beider eine vollkommen gleiche Zusammensetzung.

Denselben Gegenstand betrifft auch der folgende Brief Liebig's, der gerade im Begriffe steht, eine Ferienreise nach England anzutreten:

Justus Liebig an Friedrich Wöhler:

Giessen, 24. Juli 1837.

Das Xanthicoxyd ist in der That ein merkwürdiger Körper, es ist Harnoxyd, wie die Analysen gezeigt haben, nämlich Harnsäure minus 1 At. Sauerstoff. So mag es denn auch den Namen Harnoxyd erhalten.

Ich habe 4 Maass Wasser mit Cyangas gesättigt, um, wie Du schon früher gethan, die Producte seiner Zersetzung zu studiren. Ich erhielt in Menge die braune Substanz, Harnstoff, oxalsaures und blausaures Ammoniak, einen bis jetzt nicht näher erkannten Körper, aber keine Spur Allantoïn.

Schicke mir jedenfalls eine Abschrift von unserer Notiz mit Hinzufügung der von Dr. Müller bestimmten Krystallform des Allantoïns. Sie eignet sich sehr zur Mittheilung in der Versammlung der Naturforscher zu Liverpool, und dazu möchte ich sie gern haben, wenn Du Nichts dagegen hast. Mache an Kopf oder Schwanz einige geniale Bemerkungen über die Production von organischen Stoffen in den Laboratorien, so dass die Leute glauben müssen, es läge bloss an ihnen, wenn sie keinen Zucker aus Holzkohle und Regenwasser machen können. Sende eine Abschrift von der Notiz nach Manchester an Dr. Ch. Henry.

Und nun fliegen die Briefe in rascher Reihenfolge hin und her, da sich die Arbeit nach den verschiedensten Richtungen hin verzweigt. Die Versuche verschlingen Quantitäten von Harnsäure, die kaum noch aufzutreiben sind. Vergeblich erschöpft Wöhler die Hülfsmittel seines erfinderischen Geistes: es will ihm nicht mehr gelingen, neue Quellen von Schlangenexcrementen zu entdecken. Verzweiflungsvoll ruft er dem Freunde zu:

„Aber bin ich denn eine Boa Constrictor, Du Koprophage, dass Du nicht aufhörst, immer wieder Harnsäure von mir zu verlangen! Glücklicherweise erhalte ich eben von Erdmann noch eine Schachtel voll Excremente, die sollst Du haben."

Aber auch Liebig ist nicht müssig, dem unschätzbaren Materiale nachzuspüren und theilt alsdann redlich mit dem Freunde. Bei solcher Gelegenheit wird denn auch

zuweilen das *dulce cum utili* verbunden. So schreibt Liebig an Wöhler am 17. Februar 1838:

„Du erhältst heute vier Unzen Harnsäure aus London; sie kostet so viel Porto, dass Du ganz gut noch fünf Bouteillen Burgunder zu denjenigen hinzufügen kannst, die Du für mich bestimmt hast."

Doch es ist nicht nur die Schwierigkeit der Materialbeschaffung, welche die Ausdauer der Freunde auf die Probe stellt. Die Arbeit nimmt immer grössere Proportionen an. Die Zahl der in den studirten Reactionen entstehenden Harnsäure-Abkömmlinge mehrt sich von Tag zu Tag, die Analysen sind kaum mehr zu bewältigen. Wir müssen es uns versagen, auf die zahlreichen Briefe einzugehen, welche Wöhler und Liebig über die Harnsäure-Arbeit gewechselt haben. Wie es bei einem derartigen Feldzuge nicht anders sein kann, sind in vielen derselben nur geringe Fortschritte verzeichnet; nicht selten auch zeigt es sich, dass die Beobachtungen fehlerhaft gewesen sind und wiederholt werden müssen. Die unermüdlichen Forscher sind gleichwohl schon etwa nach Jahresfrist in der Lage, die Arbeit zu einem Abschlusse zu bringen.

Die Untersuchungen über die Natur der Harnsäure[52]) erscheinen im Laufe des Jahres 1838; aber noch geraume Zeit nach Veröffentlichung derselben kommt der Briefwechsel wiederholt auf die Harnsäure zurück, und gerade unter diesen späteren Briefen finden wir einen von Wöhler, der wieder unsere ganze Theilnahme in Anspruch nimmt.

Im Anfange des Jahres 1839 schreibt

Friedrich Wöhler an Justus Liebig:

Göttingen, 2. Februar 1839.

Ich habe einen neuen Weg eingeschlagen, um der Harnsäure beizukommen. Ich erhitzte sie mit Wasser in einer zugeschmolzenen Röhre bis zu 200°. Es geschah in dem Kasten des Oelbades. Bei 200° hatte sie sich zu einer vollkommen klaren, gelben Flüssigkeit aufgelöst. Bis zu etwa 20° abgekühlt, trübte

sie sich und gestand allmählich zu einer gelblichen, durchscheinenden Gallerte. Beim Abschneiden zeigte sich, dass sich nichts Gasförmiges gebildet hatte, und dass sich der Inhalt im Ganzen wie mykomelinsaures Ammoniak verhielt. Wie Du siehst, stimmt dies nicht mit unserer Formel für die Mykomelinsäure.

Bei einem zweiten Versuch explodirte die Röhre mit furchtbarer Gewalt, so dass die obere Wand des dicken, kupfernen Oelbades ganz concav gebogen wurde. Ich sinne nun darauf, mir zu solchen Versuchen einen Apparat von Metall machen zu lassen.

Bei dieser Gelegenheit bin ich auf die Idee gekommen, auch andere Substanzen auf diese Art zu behandeln. Indigo änderte sich bei 200° nicht, auch Terpentinöl nicht, dagegen löste sich Morphin vollständig auf unter Absetzung einer fast zinnoberrothen Substanz, und beim Erkalten schossen ziemlich grosse, rothgefärbte Krystalle an. Muss näher studirt werden.

Der Inhalt dieses Briefes ist gewiss von allgemeinstem Interesse, denn wir erfahren, dass Wöhler die Wissenschaft, wie mit so vielen anderen Verfahrungsweisen, auch mit der so fruchtbringenden Methode des Studiums der Körper bei hoher Temperatur unter Druck[53]) beschenkt hat.

Dem Verfasser dieser Skizze kann es nicht in den Sinn kommen, die denkwürdige Harnsäure-Untersuchung hier im Einzelnen zu verfolgen, er darf aber auch nicht an dem reichen Inhalte derselben geradezu vorbeigehen. Als die Freunde ihre Arbeit begannen, lagen bereits werthvolle Forschungen über die Harnsäure vor. Dieser merkwürdige Körper war schon im vorigen Jahrhundert (1776) von Scheele in thierischen Concretionen und dann im Menschenharn entdeckt worden. Später hatten Fourcroy und Vauquelin seine Anwesenheit in den Vogelexcrementen und im Guano nachgewiesen; aber erst in dem zweiten Decennium unseres Jahrhunderts lehrte William Prout, damals ein Jüngling von 19 Jahren, die Quelle kennen, welche uns heute die Harnsäure liefert, indem er zeigte, dass das feste Excrement der

Schlangen bis zu $^{9}/_{10}$ seines Gewichtes an dieser Säure enthält. Schlangenexcrement war indessen zu jener Zeit noch kein sonderlich zugänglicher Artikel; der Menagerien, in denen grosse Schlangen gezeigt wurden, waren nur wenige, und selbst noch im Jahre 1823 widmet ihm Vauquelin als einer höchst seltenen Materie einen besonderen Aufsatz in den *Annales de Chimie et de Physique*. Gleichwohl war die Harnsäure bereits mehrfach Gegenstand der Untersuchung gewesen; William Henry hatte aus derselben durch Destillation die Pyroharnsäure gewonnen, welche, wie wir bereits gesehen haben, von Wöhler und Liebig mit der Cyansäure identificirt worden ist; Brugnatelli und Prout hatten 1818 die sogenannte Purpursäure, das heutige Murexid, aber nur im unreinen Zustande, kennen gelehrt; endlich hatte Brugnatelli auf eine eigenthümliche, aus der Harnsäure durch Oxydation entstehende lösliche Substanz, von ihm mit dem Namen Erythrinsäure bezeichnet, aufmerksam gemacht. Dieser Körper war aber nicht näher untersucht worden, und seine Beziehung zur Harnsäure war, auch nachdem Liebig im Jahre 1834 die Zusammensetzung der Harnsäure festgestellt hatte, völlig unbekannt geblieben.

Dieser Unerforschtheit ist es zuzuschreiben, dass die Harnsäure damals weit mehr das Interesse der Physiologen als der Chemiker in Anspruch nahm. Wöhler und Liebig's Versuche zeigten aber alsbald, dass es kaum einen zweiten Körper giebt, welcher in gleichem Maasse wie die Harnsäure die Aufmerksamkeit auch der chemischen Forscher zu fesseln vermochte. Ein chemischer Proteus in des Wortes vollster Bedeutung, erleidet die Harnsäure bei der Berührung mit anderen Substanzen eine Reihe der seltsamsten Metamorphosen, deren Untersuchung eine Ernte von Thatsachen gezeitigt hat, wie sie von ähnlicher Fülle kaum wieder auf einem einzigen Felde der Forschung gewonnen worden ist. Nicht weniger als sechszehn neue Körper wurden dem luftigen

Fachwerk der organischen Chemie durch diese Untersuchung eingefügt. Aber es ist nicht die Zahl der neuen Körper welche der Arbeit ihren Werth verleiht, es sind die Neuheit dieser Körper, ihre Eigenartigkeit, ihre Verschiedenheit von allen bereits bekannten Materien und zumal die durchsichtige Darlegung ihrer Beziehungen zueinander, welche dieser grossartigen Schöpfung unsere Theilnahme stets von Neuem wiedergewinnen. Wir staunen, wie es zwei Forschern — hoch, wie wir ihre Arbeitskraft anschlagen — binnen kaum mehr als Jahresfrist möglich war, die auf mehr als hundert Seiten der Annalen verzeichneten Versuche zu bewältigen. Und, wohl verstanden, die subsequente Forschung eines halben Jahrhunderts hat an den dort niedergelegten Ergebnissen kaum etwas geändert; keiner der dort beschriebenen Körper ist von der Scene verschwunden, die Formeln nur ganz weniger haben eine leichte, mehr durch den Fortschritt der theoretischen Auffassungen als durch die Analyse veranlasste Veränderung erfahren. Es würde schwer sein, der Sorgfalt und Umsicht der Forscher in Anstellung der Versuche, ihrer Schärfe und Ausdauer in Beobachtung der Erscheinungen, ihrer Nüchternheit und Gewissenhaftigkeit in Deutung der Beobachtungen ein glänzenderes Zeugniss auszustellen.

Fragen wir nun noch schliesslich nach der Methode der Forschung, so bestand dieselbe im Wesentlichen aus einer Combination von Oxydations- und Reductionsprocessen. Salpetersäure ist das Agens, welches die umfassendsten Resultate liefert. In wechselnder Stärke und bei verschiedenen Temperaturen in Anwendung gebracht, bedingt sie die mannichfachsten Umbildungen der Harnsäure. Unter den Oxydationsproducten begegnen Wöhler und Liebig gar manchem alten Bekannten; es ist nur nöthig, an die Oxalsäure, an den Harnstoff und zumal an das Allantoïn zu erinnern, welches ja, wie wir wissen, der Ausgangspunkt der ganzen Untersuchung gewesen ist. Andererseits treffen sie mit den Ver-

bindungen zusammen, welche ihre Vorgänger bereits in Händen gehabt haben, ohne dass ihre Natur ermittelt worden wäre. Zunächst zeigen sie, dass Brugnatelli's sogenannter Erythrinsäure die Eigenschaften einer Säure abgehen. Das Alloxan, so nennen Wöhler und Liebig diesen Körper, entsteht aus der Harnsäure durch Aufnahme von 1 Mol. Wasser und 1 At. Sauerstoff unter Abspaltung von 1 Mol. Harnstoff. Die weitere Oxydation des Alloxans mit Salpetersäure liefert Parabansäure und Oxalursäure. Durch Schwefelwasserstoff entsteht aus dem Alloxan unter Abscheidung von Schwefel Alloxantin. Schweflige Säure andererseits verwandelt dasselbe in Thionursäure, welche durch Verlust der Elemente der Schwefelsäure in Uramil übergeht. Alkalien bewirken die Umbildung des Alloxans in Alloxansäure und schliesslich in eine durch die Einfachheit ihrer Zusammensetzung ausgezeichnete Verbindung, in Mesoxalsäure. Einer der interessantesten Harnsäureabkömmlinge ist die von Prout und Brugnatelli bereits beschriebene Purpursäure, welcher Wöhler und Liebig den Namen Murexid beilegen. Wir verdanken den vereinten Forschern die erste Analyse dieser schönen Materie, zumal aber eine sichere Darstellungsmethode derselben, so dass die tinctorialen Industrien nicht lange zögerten, sich dieses Farbstoffs zu bemächtigen, indem sie von dem Guano als Rohproduct ausgingen. Die Tage dieser neuen Industrie waren indessen gezählt; schon tauchten die ersten Anilinfarbstoffe auf, deren schnelle Entfaltung der ephemeren technischen Laufbahn des Murexids sehr bald eine Grenze steckte.

Wir möchten von der berühmten Harnsäure-Untersuchung nicht Abschied nehmen, ohne einige Worte aus der Einleitung derselben zu citiren, welche erkennen lassen, wie klar sich die Urheber derselben der synthetischen Richtung, welche die organische Chemie seit jener Zeit mit solchen Erfolgen eingeschlagen hat, schon damals bewusst gewesen sind.

„Die Philosophie der Chemie", sagen Wöhler und Liebig, „wird aus dieser Arbeit den Schluss ziehen, dass die Erzeugung aller organischen Materien, in so weit sie nicht mehr dem Organismus angehören, in unseren Laboratorien nicht allein als wahrscheinlich, sondern als gewiss betrachtet werden muss. Zucker, Salicin, Morphin werden künstlich hervorgebracht werden. Wir kennen freilich die Wege noch nicht, auf denen dieses Endresultat zu erreichen ist, weil uns die Vorderglieder unbekannt sind, aus denen diese Materien sich entwickeln, allein wir werden sie kennen lernen."

Und nun folgen in unabsehbarer Reihe die mannichfachen Arbeiten, welche der Göttinger Periode angehören. Sie sind zum grösseren Theile von Wöhler selber ausgeführt, — einige derselben hat er gemeinschaftlich mit Liebig oder anderen Freunden sowie mit hervorragenden Schülern veröffentlicht. Wer heute die Summe dieser Schöpfungen überblickt, der ist zunächst über die Verschiedenartigkeit der Gegenstände erstaunt, welche in buntester Abwechslung das Interesse des Forschers in Anspruch nehmen. Noch ist die Arbeitstheilung nicht eingetreten, welche die Gegenwart charakterisirt. Wöhler hat, wie kaum ein Anderer in neuerer Zeit, das Gebiet der anorganischen Chemie seinem ganzen Umfange nach angebaut; kaum ein Element, gehöre es zu den allbekannten oder zu den Naturseltenheiten, welches ihm nicht durch die Hände gegangen wäre. Auf diesen Entdeckungsfahrten hat er begreiflich auch Vieles gesammelt, was der chemischen Erkenntniss der Mineralien, was der analytischen Methode zugutegekommen ist. Nicht minder umfassend sind seine Untersuchungen auf dem Felde der organischen Verbindungen, welches er seiner ganzen Länge und Breite nach durchmessen hat; auch die physiologische Chemie ist nicht leer ausgegangen. Der reiche wissenschaftliche Erwerb dieses Forscherlebens hat aber auch schon die Zeitgenossen mit freudiger Bewunderung erfüllt. Mit Rührung lesen wir, was der alternde Berzelius nicht lange vor seinem

Tode dem in der Vollkraft der Jahre schaffenden Freunde schreibt:

Stockholm, den 15. October 1844.

Gleich einem alten herrschaftlichen Kutscher, der selbst nicht mehr fahren kann, sich aber freut, wenn er das Knallen der Peitschen Anderer hört, macht es mir eine sehr grosse Freude, die Arbeiten aus Euren Laboratorien zu lesen. Arbeitet nur immer fort, solange Ihr könnt, denn Ihr wisst nicht, wie wenig der Mensch wird, wenn er zu altern anfängt.

Andere Gedanken weckt der Strom von Wöhler's glänzenden Entdeckungen im Geiste Liebig's. Bei ihm ist es nicht das Gefühl der erlahmenden Schöpfungskraft, welches diese Betrachtungen veranlasst, wohl aber das Bewusstsein, eine Bahn, auf welcher der Lorbeer blühte, vertauscht zu haben mit einem Arbeitsfelde, auf welchem die Aussaat von Dornen überwuchert erscheint. Mit lebhafter Sympathie erfüllen uns seine Briefe aus der zweiten Hälfte der fünfziger Jahre.

So schreibt er im April 1857:

München, 15. April 1857.

Deine Briefe vom 5. und 14. heimeln mich an wie ein Märchen aus alten Zeiten; das ist das alte Feuer und die Jugend, und Jahre, die vergangen, und Töne, die verklungen sind, steigen vor mir auf und versetzen mich in die blühenden Tage unseres freudvollen und neidlosen Zusammenwirkens. Du hast Dir den reinen Sinn bewahrt und schaffst Dir immer sich erneuende Genüsse; ich aber komme mir vor wie ein Abtrünniger, wie ein Renegat, der seine Religion aufgegeben und keine mehr hat. Ich habe die Bahn der Wissenschaft aufgegeben, und in meinem Bemühen, in der Landwirthschaft und Physiologie etwas zu nützen, wälze ich den Stein des Sisyphus; er fällt mir immer auf den Kopf zurück, und ich verzweifle manchmal an der Möglichkeit, ihm einen festen Boden zu schaffen. Das Bor und die anderen neuen Dinge gehören zu Deinen schönsten Sachen.

und wieder im November desselben Jahres:

München, 25. November 1857.

Ich bewundere Dich und Deine schönen Arbeiten, wie glücklich bist Du in Deinem Gebiete! Du bist älter als ich, und ich bin weit stumpfer wie Du; Du kommst mir in Deinen Arbeiten vor wie der Mann in dem indischen Märchen, aus dessen Munde, wenn er lachte, Rosensträusse fielen; ich bin mit den Landwirthen von dem Schicksal verdammt, Wasser in das Fass der Danaïden zu tragen: Alles, was ich thun mag, ist vergeblich, ich mühe mich ab und zehre meine besten Kräfte auf, ohne einen Erfolg zu haben.

Dem Verfasser dieser Skizze liegt die Absicht ferne, die grossen Errungenschaften des Göttinger Forschers an dieser Stelle im Einzelnen zu besprechen. Solches Beginnen wäre gleichbedeutend mit dem Entschlusse, ein Compendium der Chemie zu schreiben. Er kann es sich aber gleichwohl nicht versagen, diese Arbeiten wenigstens im Fluge an dem Leser vorüberziehen zu lassen, denn nur so wird derselbe im Stande sein, das fruchtbare Schaffen Wöhler's gebührend zu würdigen.

Betrachten wir also zunächst die Erfahrungen, welche er in der anorganischen Chemie gesammelt hat, indem wir mit seinen Arbeiten über die nichtmetallischen Elemente beginnen.

Da begegnen wir denn alsbald einer sehr bemerkenswerthen Beobachtung. Bezüglich der Sauerstoffentwickelung, welche bei der gegenseitigen Zersetzung von Wasserstoff- und Mangansuperoxyd[54]) in saurer Lösung erfolgt, lehrt uns Wöhler, dass das auftretende Gas zur Hälfte von dem einen, zur Hälfte von dem andern Superoxyd geliefert wird. — Die Einwirkung von nascentem Sauerstoff, wie er im Kaliumpermanganat zur Verfügung steht, auf Ammoniak liefert reichliche Mengen von salpetriger Säure[55]). — Um in einfachem Vorlesungsversuche die Wasserbildung[56]) bei der Verbrennung des Wasserstoffs zu zeigen, werden die Verbrennungsgase durch ein kaltgehaltenes U-Rohr aspirirt.

Schwefel und seine Verbindungen sind zu wiederholten Malen Gegenstand der Untersuchung. Zunächst wird bei der Wechselwirkung zwischen concentrirtem Eisenchlorid und Schwefelwasserstoffwasser die Abscheidung blauen Schwefels[57]) beobachtet. — Die Verbindungen des Schwefels anlangend, beschäftigte sich Wöhler mit dem farblosen, krystallisirten Schwefelwasserstoffhydrat[58]), welches, dem Chlorhydrat analog äusserst instabil, bei gewöhnlicher Temperatur nur unter starkem Druck existenzfähig zu sein scheint[59]), — sodann mit dem Chlorschwefel, dessen Verhalten zu den Elementen Arsen, Antimon, Zinn[60]) und Phosphor[61]) geprüft wird: die drei erstgenannten gehen dabei in Chloride, der Phosphor zum grössten Theil in Phosphorsulfochlorid über. — Wie schweflige Säure leicht zu verflüssigen ist, lehrt uns ein hübscher Vorlesungsversuch[62]); mit dem Zerfalle derselben in Schwefelsäure und Schwefel durch Wasser[63]) bei 200° sind wir durch schon früher von ihm angestellte Versuche bekannt geworden, während wir für ihren Uebergang in Schwefelsäure durch Sauerstoffgas[64]) bei Gegenwart gewisser Contactsubstanzen wie Kupferschwamm, Kupfer-, Chrom- oder Calciumchlorid durch das analoge Verhalten gegen Platin vorbereitet sind.

Des Schwefels häufigen Begleiter, das Selen, isolirt Wöhler aus dem Selenblei[65]), indem er aus letzterem mittelst Pottasche und Kohle Selenkalium bereitet und die Lösung an der Luft stehen lässt; — durch Einwirkung des Zinks auf selenige Säure[66]) erhält er ein gelbgefärbtes, saures Zinkselenit (während Zink und schweflige Säure dithionige Säure geben), — aus Ammoniak endlich und Selenchlorür gewinnt er hellrothes explosives Stickstoffselen[67]).

Bezüglich der dreiwerthigen Metalloïde mag hier zunächst einiger Notizen über den Phosphor gedacht werden. Braungewordener Phosphor lässt sich ohne Schwierigkeit durch Behandlung mit Kaliumbichromat und Schwefelsäure entfärben[68]); — bei längerer Berührung von Knochenpulver mit

Wasser gehen die Phosphate des Calciums und Magnesiums in Lösung [69]).

Von grösserem Umfange sind die schönen Untersuchungen, welche er gemeinschaftlich mit Henri Sainte-Claire Deville, der zu diesem Zwecke nach Göttingen gekommen war, über das Bor [70]) ausgeführt hat. Beim Schmelzen von Aluminium mit Borsäure im Kohlentiegel werden diamantharte, kohlenstoff- (diamant-?)haltige Borkrystalle vom Vol.-Gew. 2,68 gebildet, zunächst in einem Regulus von Aluminium eingebettet, der sich aber durch geeignete Lösungsmittel entfernen lässt; ein graphitförmiges Bor [71]), welches durch Einwirkung von Aluminium auf Borfluorkalium entsteht, erwies sich später als eine Verbindung von 2 Aeq. Bor mit 1 Aeq. Aluminium; — hat man beim Zusammenschmelzen von Aluminium mit Borsäure letztere in grossem Ueberschusse angewendet, so entsteht das amorphe Bor. Beim Glühen in Stickoxydgas verwandelt sich dieses letztere in das von Balmain entdeckte Stickstoffbor [72]), welches sich jedoch weit bequemer durch Glühen eines Gemisches von Borax mit Salmiak [73]) gewinnen lässt. Mit Natriumcarbonat geschmolzen geht das Stickstoffbor glatt in Natriumcyanat und -borat über; mit Alkalien gekocht verwandelt es sich in Ammoniak und Borsäure. — An die Bildung des Stickstoffbors und seine Zersetzungen knüpft Wöhler höchst interessante Betrachtungen. Unter dem 9. December 1857 schreibt er an Liebig:

Göttingen, 9. December 1857.

Das gleichzeitige Vorkommen von Bor und Ammoniak im Vulcan von Volcano und das der Borsäure und der Ammoniaksalze in Toscana könnte mit der Existenz von Stickstoffbor im Zusammenhange stehen. Bor verbindet sich direct mit dem Stickstoff der Atmosphäre. Stickstoffbor ist höchst indifferent und feuerbeständig, aber mit Wasserdampf bildet es Borsäure und Ammoniak, also mit Meerwasser Salmiak. Man hat daher in dem Bor ein Element, durch das der Stickstoff der Atmosphäre

in Ammoniak verwandelt und in die lebende Natur übergeführt werden konnte.

Analoge Stickstoffverbindungen des Wolframs und Molybdäns[74]) lassen sich durch Wechselwirkung zwischen Salmiak und den glühenden Dämpfen der entsprechenden Chloride erhalten. — Die beiden letztgenannten Elemente haben Wöhler zu verschiedenen Malen beschäftigt, und die zerstreuten Beobachtungen, welche er über dieselben mitgetheilt hat, mögen hier anhangsweise aufgeführt werden: Metallisches Wolfram und Molybdän[75]) werden durch Erhitzen der entsprechenden Chloride mit Wasserstoff erhalten, — krystallisirte Molybdänsäure[76]) lässt sich durch Rösten von Molybdänglanz im Glasrohr bereiten, — metallglänzende, krystallisirte Phosphorverbindungen des Molybdäns[77]) und des Wolframs[78]) werden in den Drusen der Schmelzen von Molybdän- beziehungsweise Wolframsäure mit kalkhaltiger Phosphorsäure beobachtet. — Durch Einwirkung von Ammoniak auf Wolframchlorür oder Wolframsäure entstehen eigenthümliche schwarze Amidverbindungen des Wolframs[79]); — an anderer Stelle zeigt er, dass sich Wolframoxyd im Wolframmineral nachweisen lässt, wenn man letzteres im Chlorstrom[80]) erhitzt, wobei Wolframoxychlorür entsteht, während Eisen und Mangancarbonat in Chlor- und in Sauerstoffverbindungen übergehen. — Und da hier von säurebildenden Metallen die Rede ist, so sei noch der Angaben Wöhler's über die Eigenschaften der Tantalsäure[81]) gedacht, welche für deren Abscheidung und Unterscheidung von der Titansäure von einiger Wichtigkeit sind.

Auch die vierwerthigen Metalloïde sind vielfach Gegenstand von Wöhler's Untersuchungen gewesen.

Sehr eingehend hat er sich zumal mit dem Silicium beschäftigt. Wie die Isolirung des Bors wird auch die Darstellung des krystallisirten Siliciums[82]) mit Hülfe des Aluminiums bewerkstelligt. Man lässt das Metall auf Fluorsiliciumkalium oder besser[83]) auf ein Gemisch von Wasserglas und Kryolith

einwirken; aus dem umhüllenden Regulus befreit, stellt das Silicium undurchsichtige, metallglänzende Blättchen vom Vol.-Gew. 2,49 dar.

Unter den Verbindungen des Siliciums beansprucht das gemeinschaftlich mit H. Buff entdeckte selbstentzündliche Siliciumwasserstoffgas [84]) unser besonderes Interesse. In dem Briefwechsel finden wir die näheren Umstände angegeben, unter denen diese merkwürdige Entdeckung gemacht worden ist. Im April 1856 schreibt Wöhler an Liebig:

Göttingen, 5. April 1856.

Ich habe mehrere angenehme Tage in Giessen zugebracht, nur Du fehltest dort. Ich wohnte bei Buff und hatte mehrere Barren Aluminium, die ich von Deville hatte, mitgebracht, weil Buff mit Versuchen über seine elektrische Leitungsfähigkeit beschäftigt ist. Er zeigte mir die curiose Thatsache, dass es in verdünnter Schwefelsäure am + Pol Sauerstoffgas entwickelt. Ich schlug ihm vor, statt der Säure eine Kochsalzlösung zu nehmen, da entwickelte es am + Pol ebenfalls ein Gas, von dem sich grössere Bläschen von selbst entzündeten und sehr heftig explodirten. Wir guckten uns verwundert an und schritten zur Darstellung grösserer Mengen dieses Gases, das durch den elektrischen Funken nicht verändert wurde, aber bei Zulassung einer Luftblase mit rother Flamme heftig explodirte. Da ich wusste, dass das Aluminium Silicium enthält, so lag es nahe zu vermuthen, dass das selbstentzündliche Gas Siliciumwasserstoffgas sein müsse. Dies wurde sogleich dadurch bestätigt, dass es, durch eine glühende Röhre geleitet, die Selbstentzündlichkeit verlor und einen braunen Spiegel von amorphem Silicium absetzte.

Aber erst zwei Jahre später [85]) wird die Methode aufgefunden, nach welcher wir heute den Siliciumwasserstoff darstellen. Im Juni 1858 schreibt Wöhler:

Göttingen, 12. Juni 1858.

Das Siliciumwasserstoffgas habe ich nun in der Gewalt. Es ist leicht, es in beliebiger Menge darzustellen und in den Vorlesungen zu zeigen. Die Veranlassung dazu gab Carl

Alexander Martius, den ich Magnesium reduciren liess, und der zufällig etwas von der Schlacke in Salzsäure warf und beobachtete, dass sich die Gasbläschen entzündeten. Es ist eine Verbindung von Magnesium mit Silicium, die in Salzsäure das Gas entwickelt. Obgleich es offenbar mit viel freiem Wasserstoffgas gemengt ist, so explodirt es doch mit grosser Gewalt und weissem Licht. Die Blasen bilden ganz dieselben Ringe wie das Phosphorwasserstoffgas.

Die in dem Briefe erwähnte Silicium und Siliciummagnesium enthaltende Schlacke wird durch Schmelzen von Chlormagnesium, Fluorsiliciumnatrium und Kochsalz gewonnen. Das Siliciumwasserstoffgas giebt mit Palladiumsalzen eine Fällung von Palladium, während es in Silber- resp. Kupfersalzen eine Abscheidung der entsprechenden Siliciummetalle, d. h. Siliciumsilber (neben Silber) resp. Siliciumkupfer, hervorruft. — Dergleichen Siliciummetalle hat übrigens Wöhler auch noch auf anderem Wege, namentlich mit Hülfe von Alkalisilicat, hervorgebracht. So erhält er z. B. Siliciummangan [86]), einen schwarzen, spröden Körper, durch Einwirkung von Wasserglas und Natrium auf Fluormangan und Kryolith oder auf Natriummanganchlorür und Flussspath; — in ähnlicher Weise gewinnt er Siliciumcalcium, graphitartige, cylindrische Säulen, indem er Natrium und Chlorcalcium mit Fluorsiliciumkalium [87]) oder auch mit krystallisirtem Silicium [88]) erhitzt; diese Calciumverbindung verwandelt sich mit concentrirter Salzsäure in gelbes Silicon, welches Metallsalze reducirt, mit Alkalien in Wasserstoff und Kieselsäure zerfällt und durch Licht und Luft in das farblose Leukon übergeht; durch Einwirkung von schwefliger Säure mit Salzsäure entsteht aus dem Siliciumcalcium eine explosive schwefelhaltige Substanz. — Der vereinigten Thätigkeit von Wöhler und Buff verdanken wir ferner die Kenntniss mehrerer Halogenverbindungen [89]) des Siliciums, welche beim Glühen von Silicium in Halogenwasserstoff auftreten; so werden der Siliciumchlorürchlorwasser-

stoff vom Siedepunkt 42° und in analoger Weise die entsprechend zusammengesetzte Brom- resp. Jodverbindung bereitet, von denen erstere als eine farblose rauchende Flüssigkeit, letztere als eine dunkelrothe feste Substanz erhalten wird; alle drei geben, mit Wasser zersetzt, Siliciumoxydhydrat, welches wahrscheinlich mit dem vorher genannten Leukon identisch ist. Derselbe Körper scheint bei der Auflösung des Roheisens[90]) als Rückstand zu bleiben, er wurde bekanntlich früher[91]) für wasserstoffhaltige Kohle angesehen. — Man kann sich denken, in wie hohem Grade diese neuen Siliciumverbindungen das Interesse Wöhler's in Anspruch nehmen mussten. Unter dem 25. Juni 1863 schreibt er an Liebig:

Ich lebe ganz im Laboratorium, beschäftigt mit dem neuen Siliciumkörper, der aus dem Siliciumcalcium entsteht, und der in reinem Zustande tief orangegelb ist. Ich werde immer mehr davon überzeugt, dass er nach Art der organischen Körper zusammengesetzt ist, worin der Kohlenstoff durch Silicium vertreten ist. Auch sein ganzes Verhalten ist analog. Im Dunkeln, auch im Wasser, bleibt er ganz unverändert, aber im Sonnenschein entwickelt er, wie bei einer Gährung, Wasserstoffgas und wird schneeweiss. Dieses weisse Zeug verhält sich dann vollkommen wie das früher beschriebene Siliciumoxydul, das aber gewiss kein Oxydulhydrat sein kann. Bei der trockenen Destillation verhält sich das gelbe Silicon, wie ich es nennen will, wie ein organischer Körper. Man erhält Wasserstoffgas, Siliciumwasserstoffgas, braunes amorphes Silicium (entsprechend der Kohle) und Kieselsäure (entsprechend der Kohlensäure).

Jedermann weiss, in welchem Umfange sich diese Speculationen durch die subsequenten Forschungen von Friedel und Ladenburg bestätigt haben, insofern sich die durch die Einwirkung von Salzsäure auf Silicium entstehende Verbindung als das Chloroform der Siliciumreihe, das aus der letzteren durch Alkali gebildete Product als das Anhydrid der Siliciumameisensäure erwiesen hat.

Noch müssen wir, ehe wir von den Arbeiten Wöhler's über das Silicium Abschied nehmen, des Stickstoffsiliciums[92]) gedenken, welches er gemeinsam mit Deville untersucht hat. Es lässt sich sowohl durch Einwirkung von Ammoniak auf Chlorkiesel als durch Glühen von krystallisirtem Kiesel bei Luftzutritt erhalten[93]).

Dem Silicium stellt sich nach Untersuchungen von Wöhler und Deville, wie in vielen anderen Beziehungen so auch in der Fähigkeit, Stickstoffverbindungen zu bilden, das Titan[94]) an die Seite, nur scheint das Bestreben, solche Verbindungen zu erzeugen, bei dem Titan noch viel stärker als bei den bisher betrachteten Elementen. Elementares Titan lässt sich beispielsweise stickstofffrei nur dann erhalten, wenn man glühendes Titanfluorkalium unter sorgfältigem Luftabschluss im Wasserstoffstrom mit Natriumdämpfen in Berührung bringt. — Der Titanstickstoffverbindungen[95]) existiren mehrere: sie entstehen unter verschiedenen Bedingungen, zumal[96]) bei Einwirkung von Ammoniak oder Salmiak auf Titanchlorid, und besitzen eine dunkelviolette Farbe resp. Kupfer- oder Goldglanz; eine etwas complicirtere Verbindung, nämlich Cyantitanstickstofftitan, ensteht, wenn eine Mischung von Titansäure und Kohle im Stickstoffstrom[94]) erhitzt wird.

Und hier müssen wir einer prächtigen, schon einige Jahre früher gemachten Entdeckung Wöhler's gedenken; er mag sie uns selber erzählen. Am 9. October 1849 schreibt er an Liebig:

Ich bin in den letzten acht Tagen sehr fleissig im Laboratorium gewesen. Ich habe eine sehr curiose Entdeckung gemacht, worüber ich Dir hoffentlich in acht Tagen eine Abhandlung für die Annalen werde schicken können. Denke Dir, dass die schönen kupferrothen Hohofen-Titanwürfel keineswegs reines Titan sind, sondern eine Verbindung von Stickstofftitan mit Cyantitan, die fast 28 p. C. Stickstoff enthalten. Ist das nicht merkwürdig? Man braucht sie nur mit Kalihydrat zu schmelzen, so bildet sich

eine solche Menge Ammoniak, dass Einem die Augen übergehn. Werden die Würfel in Chlorgas erhitzt, so geben sie eine Menge Titanchlorid-Cyanid in schönen, gelben Krystallen sublimirt, eine Verbindung, die ich unmittelbar aus Titanchlorid und Cyanchlorid erhalten konnte.

Wenn ich hiermit fertig bin, werde ich das Verhalten von Wolframsäure und Molybdänsäure untersuchen.

Schon wenige Tage später folgen weitere Mittheilungen:

Göttingen, 16. October 1849.

Da Dir die Entlarvung der Natur der Titanwürfel Spass gemacht hat, so lasse ich noch Einiges darüber folgen. Wird das Pulver davon mit Kupferoxyd in einer Glasröhre erhitzt, so verbrennt es mit einer so starken Feuererscheinung, dass das reducirte Kupfer zu Kugeln schmilzt. Glüht man die Würfel in Wasserdampf, so bildet sich Ammoniak und eine Menge Blausäure, und die zurückbleibende Titansäure ist krystallisirt und zwar in der Form von Anatas. Die Krystalle sind nur mikroskopisch, haben aber alle Eigenthümlichkeiten dieses seltenen Minerals.

Rose's metallisches Titan ist Stickstofftitan.

Die Analyse hat in der That gezeigt, dass die Hohofenwürfel eine Verbindung von Cyantitan und Stickstofftitan sind[95]), welche sich nunmehr mit Leichtigkeit und in beliebiger Menge nach dem angegebenen Verfahren erhalten liess.

Die in den Briefen flüchtig angedeuteten Thatsachen, namentlich die Umwandlung der kupferrothen Würfel durch die Einwirkung des Chlors in Cyanchlorid und Titanchlorid[97]) und die directe Darstellung dieses Doppelchlorids aus den beiden Chloriden hat Wöhler später ausführlich mitgetheilt; dieses Doppelchlorid besitzt überdies in dem Cyanwasserstofftitanchlorid[98]) ein Analogon. — Gelegentlich seiner Untersuchungen über das Titan beobachtete Wöhler auch noch das Phosphortitan[99]), eine graue, halbmetallische Substanz, welche sich aus dem glühenden Dampf von Titanchloridphosphorwasserstoff abscheidet; — ferner lehrte er eine vortheilhafte Methode zur Darstellung reiner Titansäure[100]) kennen,

welche darin besteht, Fluortitankalium heiss mit Ammoniak zu fällen und den Niederschlag von Ammoniumtitanat zu glühen.

Wenden wir uns nach dieser flüchtigen Besprechung der Untersuchungen über die nichtmetallischen Elemente zu den Arbeiten Wöhler's über die Metalle, so haben wir, mit den Alkalimetallen beginnend, zunächst einige der vortrefflichen Darstellungsmethoden zu erwähnen, welche wir ihm in so grosser Anzahl verdanken.

Reines Kalihydrat[101]) lässt sich leicht durch Schmelzen von Salpeter mit Kupferblech gewinnen, — Kaliumbicarbonat[102]) durch Einleiten von Kohlensäure in verkohlten Weinstein, den man mit Wasser befeuchtet hat, wobei die Absorption des Gases durch die eingemengte Kohle ausserordentlich befördert wird. — Die unausgesetzte Beschäftigung im Laboratorium giebt ihm Gelegenheit, vielerlei Erfahrungen einzusammeln, welche von Zeit zu Zeit veröffentlicht werden. So warnt er vor den heftigen spontanen Explosionen, welche die bei der Darstellung des Kaliums[103]) auftretenden Nebenproducte veranlassen können, — und macht auf den gelegentlichen Gehalt des officinellen Kaliumjodids an Jodat sowie der Phosphorsäure an Arsenik[104]) aufmerksam.

Das Repertoire der Vorlesungsversuche wird durch die Beobachtung bereichert, dass Kohlenoxyd und schweflige Säure in Berührung mit erhitztem Bariumsuperoxyd[105]) unter lebhafter Feuererscheinung verbrennen.

Unter den Erdmetallen ist es zumal das von ihm in einer früheren Periode zuerst dargestellte Aluminium [vergl. [12])], welches sein Interesse mehrfach in Anspruch nimmt. Die Verbrennung des Aluminiums[106]), namentlich der Aluminiumfolie[107]), wird durch einen prächtigen Versuch illustrirt, der in keiner Vorlesung mehr fehlt; — auch werden nachträglich noch mancherlei Beobachtungen über Darstellung[108]) und

Eigenschaften[109]) dieses Metalles mitgetheilt und namentlich eine Reihe von Verbindungen desselben mit anderen Metallen beschrieben. — Die Verbindungen mit Chrom[110]), Titan[111]), Wolfram und Molybdän[112]) entstehen, wenn das Metall beziehungsweise mit Kaliumchromchlorid, mit Titansäure oder Titanchlorid, mit Wolframsäure oder mit Molybdänsäure, unter Mitwirkung von Kryolith, geschmolzen wird. Zur Herstellung der Verbindungen mit Mangan, Eisen oder Nickel[112]) lässt man Aluminium auf die entsprechenden Chloride wirken, während Aluminiumcalcium[113]) einen Zusatz von Natrium zum Chlorcalcium erfordert und Aluminiummagnesium[113]) durch Zusammenschmelzen der Componenten erhalten wird.

Unter den Schwermetallen ist zunächst das Chrom von Wöhler mit Vorliebe untersucht worden. Die Isolirung des Elements[114]) bewerkstelligt er auf einem neuen Wege, nämlich durch Zusammenschmelzen des Oxyds mit Zink und einer Mischung von Chlorkalium und Chlornatrium; das elementare Chrom bleibt nach Auflösung des Zinkregulus in krystallinischer Form zurück. Bei dieser Gelegenheit lernen wir auch die Darstellung des prächtigen Chromchlorids durch Sublimation eines Gemenges von Chromoxyd und Kienruss im Chlorstrom und später[115]) das Chrombromid kennen. — Durch mässige Erwärmung des Chromacichloriddampfes entsteht ein magnetisches, schwarzes, nicht krystallinisches Chromoxyd[116]), welches durch Glühen an der Luft seinen Magnetismus verliert, während bei höherer Temperatur ein schön krystallisirtes aber unmagnetisches Oxyd gebildet wird.

Metallisches Cerium[117]) wird durch die Einwirkung von Natrium auf eine Mischung von Kochsalz und Salmiak mit dem Chloride des Cers erhalten. Auf diese Weise wird das Metall, welches Mosander nur in Pulverform kannte, in eisen- beziehungsweise bleiähnlichen Kugeln vom Volumgewicht 5,5 gewonnen; als Nebenproduct tritt dunkelpurpurfarbenes Ceroxydulchlorür auf.

Zur Darstellung von *Ferrum pulveratum*[118]) empfiehlt Wöhler trockenes Ferrooxalat oder das schwarzrothe krystallinische Eisenoxyd, welches durch Glühen von entwässertem Eisenvitriol mit Kochsalz erhalten wird, im Wasserstoffgas zu reduciren; — als neues Eisenpräparat[119]) wird das braunschwarze Eisenoxyduloxydhydrat beschrieben, welches bei'm Vermischen von Ferrosulfat mit Ammoniak niederfällt; — das wasserfreie Eisenchlorür[120]) endlich kann leicht durch Reduction von Eisenchlorid im Wasserstoffstrom erhalten werden.

Uranoxydul lässt sich bequem gewinnen, wenn die Lösung von Uranoxydammoniak in Salzsäure zur Trockne verdampft und, mit Kochsalz und Salmiak vermischt, geglüht wird; wenn Wöhler das auf diese Weise entstehende schwarze krystallinische Pulver für metallisches Uran[121]) anspricht, so verdient bemerkt zu werden, dass Peligot's umfassende Untersuchungen über das Uran damals noch nicht zum Abschlusse gelangt waren.

Die Kenntniss der Manganverbindungen wird durch die Beobachtung vermehrt, dass Braunstein mit Natriumnitrit bei Luftabschluss geschmolzen keine Spur Natriummanganat liefert[122]); — beim Zusammenschmelzen von Braunstein mit gebrannten Knochen, Quarzsand und Kienruss wird Phosphormangan[57]) gebildet. — Und wenn wir in unseren Vorlesungen beim Uebergiessen von Permanganatkrystallen mit concentrirter Schwefelsäure unter lebhafter Feuererscheinung eine braune Wolke in die Luft aufwirbeln sehen, so wollen wir uns daran erinnern, dass Wöhler diese Reaction — Zerlegung der freien Uebermangansäure in Superoxyd und Sauerstoff — zuerst beobachtet hat.

Von ihm erfahren wir auch, dass das Blei am negativen Pol bei der Elektrolyse von Bleinitrat in Gestalt kupferrother Blättchen[123]) ausgeschieden wird, — und dass sich beim Einleiten von Chlor in eine mit Soda versetzte Bleilösung Bleisuperoxyd[124]) bildet; — er lehrt ferner ein Bleiammonium-

sulfat [125]) und eine atomistische gelbe Verbindung von Silberoxyd und Bleioxyd [126]) bereiten.

Metallisches Thallium wird nach Wöhler unmittelbar durch Schmelzen des Chlorürs [127]) mit Alkalicarbonat und Kohle oder durch Elektrolyse des Sulfats [128]) erhalten; — auch hat er uns die Darstellung und Zusammensetzung des zinnoberrothen Thalliumeisenchlorids [129]) kennen gelehrt.

Krystallisirtes octaëdrisches Kupfer sieht er aus einer Kupfersulfatlösung durch Einwirkung sowohl von schwefliger Säure [130]) als auch von blankem Kupferdraht und Phosphor [131]) sich abscheiden; — er beobachtet ferner, dass Kupfer im Salzsäuregasstrom [132]) bei mässiger Gluth in Kupferchlorür, — und dass letzteres, in wässeriger schwefliger Säure aufbewahrt, in einen kupferfarbenen Körper (Oxychlorür?) übergeht [133]).

Calomel [134]) für officinelle Zwecke wird durch Einwirkung von schwefliger Säure auf Sublimatlösung, — krystallisirtes Zinnjodür [57]) durch Digestion von Stanniol mit Jodwasserstoffsäure im geschlossenen Rohr erhalten. — Die bereits bekannte Erscheinung, dass sich Zinn-Krystalle abscheiden, wenn man einen Zinnstab in eine mit Wasser überschichtete Zinnchlorürlösung einstellt, wird genauer studirt und giebt ihm Gelegenheit, analoge Metallreductionen auf nassem Wege [135]) am Kupfer, Zink, Cadmium, Blei, Wismuth und Silber zu beobachten.

Auch die Verbindungen des Silbers haben Wöhler des Oefteren beschäftigt. Der eigenthümlichen Verbindung von Silberoxyd mit Bleioxyd [vergl. [126])] ist bereits gedacht worden; — ferner beobachtete er, dass bei der Elektrolyse der Schwefelsäure an der aus Silber bestehenden positiven Elektrode Silbersuperoxyd [136]), wahrscheinlich durch Ozon, gebildet wird. In ganz ähnlicher Weise können auch die Platinmetalle Palladium, Osmium, Ruthenium am positiven Pol der Säule oxydirt werden [137]). — Durch Kochen von Silberarsenit mit Natronlauge fällt ein schwarzer Niederschlag, welcher gleiche

Aequivalente Silber und Silberoxydul[138]) enthält. — Die Silberoxydulsalze der Wolfram-, Molybdän- und Chromsäure[139]) werden durch Einleiten von Wasserstoffgas in die 90° warme ammoniakalische Lösung der entsprechenden Oxydsalze bereitet.

Unsere Kenntniss der Edelmetalle hat er überdies durch die Beobachtung bereichert, dass Palladiumoxydul durch Wasserstoff ohne Hülfe von Wärme unter Feuererscheinung reducirt[140]) und dass durch Vermischen von Palladiumchlorür, Natron und schwefliger Säure ein krystallisirtes Palladiumnatriumsulfit[141]), erhalten wird. Hier verdient auch die erneute Prüfung des Verhaltens des Palladiums in der Alkoholflamme[142]) [vergl. [18])] erwähnt zu werden. — Osmium liefert beim Schmelzen mit Kalihydrat neben Osmiumsäure ein schwarzes Oxyd[143]); ganz ähnlich verhält sich auch das Ruthenium. — Schliesslich soll nicht unerwähnt bleiben, dass Wöhler das gelegentliche Vorkommen von Osmiumiridium in verarbeitetem Gold[144]) — und, gemeinsam mit A. Mucklé, von erheblichen Mengen Platin in dem aus Platinrückständen bereiteten, anscheinend reinen Iridiumsalmiak[145]) nachgewiesen hat.

An die Arbeiten auf dem Gebiete der anorganischen Chemie reiht sich wiederum eine grosse Anzahl von chemisch-mineralogischen Untersuchungen. Bei einer Wiederholung der Analyse des Pyrochlors[146]) wird die vermeintliche Titansäure [vergl. [14])] als titanhaltige Tantalsäure erkannt; auf diese Analyse bezieht sich wohl der folgende charakteristische Brief von Berzelius:

Stockholm, den 18. Juni 1839.

— — Nun will ich Deinen Brief vom 18. beantworten. Ich schicke Dir Dein X zurück, das ich, so viel ich konnte, gefragt habe, aber welches ausweichend antwortete. Bist du Titan? fragte ich. Von dem hat schon Wöhler gesagt, dass ich es nicht bin. Dasselbe fand ich. Bist du Zirkonerde? Nein, antwortete es, ich verhalte mich ja vor dem Löthrohr ganz anders.

Bist du Zinn? Ich enthalte Zinn, aber nur eine Spur. Bist du Tantalum? Ich bin damit verwandt, antwortete es, bin es aber nicht. Nun was bist du denn für ein Satan? fragte ich. Da schien es mir zu antworten: Einen Namen hat man mir noch nicht gegeben. Indessen bin ich nicht recht sicher, ob ich recht gehört habe; denn es war an meinem rechten Ohr, auf dem ich schlecht höre. Nun magst Du ein neues Verhör anstellen.

In einer späteren Arbeit wird dann noch die Existenz von Thorerde im Pyrochlor von Mjask[147]) [vergl.[44])], Hermann gegenüber, aufrecht erhalten. — Der Kryptolith[148]), im grünlichen oder röthlichen Apatit von Arendal in Norwegen aufgefunden und nach seinem versteckten Vorkommen benannt, erweist sich im Wesentlichen als Ceriumphosphat, — im Anthosiderit[149]) von Brasilien wird ein neues Mineral entdeckt, — kobalthaltiger Arsenikkies und Tesseralkies[150]) von Skutterud bei Modum in Norwegen werden genauer untersucht und im Wesentlichen Scheerer's Angaben entsprechend zusammengesetzt befunden, — eine Analyse des Euchroïts[151]) von Libethen in Ungarn liefert ähnliche Ergebnisse wie die von Turner und von Kühn erhaltenen und charakterisirt dieses Mineral als eine Verbindung von Kupferarseniat und Kupferhydroxyd. — Der bereits von A. Knop untersuchte Pachnolith[152]) von Grönland ist eine Doppelverbindung von Aluminiumfluorid mit Calcium- und Natriumfluorid, — der Pyrosmalith[153]) von Nordmarken bei Wermland in Schweden besteht aus den Silicaten des Mangans und Eisens mit Eisenoxyd und Eisenchlorid, — auch dunkles Rothgültigerz (Pyrargyrit)[154]) aus Mexico, — Lepidomelan[155]) aus Persberg in Wermland, ein complexeres kaliumhaltiges Eisen-Aluminiumsilicat, — und Schilfglaserz (Freieslebenit)[156]) aus der Himmelsfürst-Grube bei Freiberg i. S. sind, letztere in Gemeinschaft mit Hausmann, von Wöhler analysirt worden.

Ein im Platinsande von Borneo[157]) aufgefundenes glänzendes, eisenschwarzes Mineral, wesentlich Rutheniumsesqui-

sulfid, dem etwas Osmiumsulfid beigemengt ist, wird von Wöhler unter dem Namen Laurit beschrieben; dieses Mineral findet sich übrigens auch im goldführenden Platinsande vom Oregon[158]; — ausserdem wird das Vorkommen von gediegenem Blei und von Bleioxyd[159]) in der Grube San Guillermo zu Zumelohuacan bei Perote im Staate Vera-Cruz, Mexico, nachgewiesen, — endlich werden die im Auflöserückstand von Thoneisenstein aus Cleveland, England, aufgefundenen mikroskopischen schwarzen Krystalle als Anatas[160]) angesprochen.

Noch verdient erwähnt zu werden, dass Wöhler im Uranpecherz[161]) und in einem bei Bleiberg in Kärnthen vorkommenden Gelbbleierz (Wulfenit)[162]) Vanadin, — im Pyrolusit von Thüringen Thallium[163]) aufgefunden, — im Wiesbadener Mineralwasser[164]) und im Carlsbader Sprudelstein[165]) Arsen nachgewiesen hat; interessant ist ferner die im Anschluss an eine frühere Analyse der Soole Rodenberg[166]) in Hessen gemachte Beobachtung, dass das aus dem Schlamme der Soolkästen entwickelte Gas Sauerstoff ist, welcher durch Organismen in Freiheit gesetzt wird[167]). — Apophyllit[168]) ist unter Druck bei hoher Temperatur in Wasser löslich, — die Farbe des Smaragds von Muso in Neu-Granada rührt von einem Gehalte an Chromoxyd her[169]), — organische Einschlüsse in den Diamanten werden in Abrede gestellt[170]).

Künstlicher, mit dem natürlichen identischer Schwefelkies (Eisenkies) wird durch Erhitzen von Eisenoxyd, Schwefel und Salmiak gewonnen[171]), endlich auf die Beziehungen hingewiesen, welche zwischen den verschiedenen Volumgewichten von Schwefelkies und Speerkies (Eisenkies und Markasit) und den verschiedenen Volumgewichten der beiden Schwefelmodificationen zu bestehen scheinen[172]).

Ein ganz besonderes Interesse hat Wöhler von frühester Jugend an für die Meteorsteine gehabt. Wer ihm ein Stück Meteoreisen schenkte, hatte sein Herz gewonnen. So schreibt er am 12. November 1851 an Liebig:

Göttingen, 12. November 1851.

Du bist die Güte selbst, dass Du auf mein kindisches Gelüste nach Meteoreisen, das seit einiger Zeit zu einer kleinen Passion bei mir geworden ist, Rücksicht genommen und mir das Stückchen Toluca-Eisen geschenkt hast. Es ist durch die scharf ausgeprägten Aetzfiguren sehr ausgezeichnet.

Diese Massen haben einen so grossen Reiz durch das geheimnissvolle Dunkel ihres Ursprungs, jedenfalls schon durch die Betrachtung, dass sie von jenseits unserer Atmosphäre kommen, und dass sie ursprünglich nicht zu unserm Planeten gehörten.

Wöhler hatte schliesslich eine bewundernswürdige Sammlung von Meteoriten zusammengebracht, von denen eine grosse Anzahl von ihm selber untersucht worden ist. Analysirt hat er, — neben einem Meteoreisen unbekannten Ursprungs[173]), — solches von Rasgatà[174]), nördlich Bogota in Ecuador, — von Mezö-Madaras[175]) in Siebenbürgen, — von Gnarrenburg[176]) bei Bremervörde, — von Hainholz[177]) bei Borgholz unfern Paderborn, — von Kaba[178]) bei Debrezin, — von Kakova[179]) bei Temesvar, — von Bokkeveld[180]) auf Capland, — von Bahia[181]), — von Toluca[182]), — von Bachmut[183]) bei Jekaterinoslaw, — von Obernkirchen[184]) bei Lippe-Detmold (in Gemeinschaft mit Wicke), — von Ovifak[185]) in Grönland (welches man heute tellurischen Ursprungs hält), — endlich das angebliche Meteoreisen von der Collina di Brianza[186]) bei Mailand.

Im Laufe dieser Untersuchungen hat Wöhler auf die Passivität[187]) der meisten Meteorite aufmerksam gemacht: das Eisen in denselben hat die Fähigkeit eingebüsst, Kupfer aus neutralen Lösungen des Sulfats zu fällen, eine Fähigkeit, welche jedoch durch äussere Einflüsse wiedergewonnen wird; — ebenso ist das von Bunsen spectroskopisch festgestellte Vorkommen von Lithium[188]) in den Meteoriten Gegenstand einer Mittheilung. — Schliesslich möge noch vergleichender Betrachtungen über kohlenstoffhaltige Meteorite[189]) gedacht werden, welche Wöhler, namentlich in Folge des Meteor-

falles vom 14. Mai 1864 bei Orgueil in Frankreich[190]), angestellt hat.

Es würde auffallend sein, wenn ein Forscher, dessen Studien sich über das Gesammtgebiet der unorganischen Verbindungen erstrecken, und dem wir so viele Mineralanalysen verdanken, nicht auch die analytische Chemie mit neuen Verfahrungsweisen bereichert hätte. In der That begegnen wir Wöhler'schen Methoden von alltäglicher Anwendung in der qualitativen wie quantitativen Analyse; auch um die Ausbildung der forensischen Analyse hat er sich vielfache Verdienste erworben.

Aus einer concentrirten Lösung der Doppelcyanüre von Zink und Nickel[191]) wird durch Einfachschwefelkalium nur das Zink gefällt, während sich aus dem Filtrat nach dem Kochen mit rauchender Salzsäure unter Zusetzung von Salpetersäure oder Kaliumchlorat das Nickel durch Kalihydrat als Oxydul niederschlagen lässt. — Die Trennung des Nickels vom Kobalt[192]) nach Liebig's Methode wird wesentlich vereinfacht, wenn man die Lösung des Kobaltideyankaliums, nach der Abscheidung des Nickels durch Quecksilberoxyd, mit Quecksilberoxydulnitrat fällt. Der Niederschlag von Kobaltideyanquecksilber liefert beim Glühen reines Kobaltoxyd.

Wöhler lehrt uns eine Methode der Trennung des Kupfers vom Palladium[193]) durch Fällung des Kupfers als Rhodanür aus der mit schwefliger Säure gesättigten Lösung der beiden Metalle, — eine Scheidung des Urans vom Kobalt, Nickel und Zink[194]) durch fractionirte Fällung mit Ammoniumsulfhydrat, welches die drei letztgenannten Metalle zuerst niederschlägt; — er zeigt ferner, dass Zusatz von Silbernitrat und Ammoniak zu Manganoxydullösungen neben metallischem Silber den ganzen Mangangehalt als Superoxyd ausscheidet, während unter gleichen Bedingungen Kobaltlösungen nicht gefällt werden[195]), ein Verhalten, welches bei der Analyse dieser sonst schwer zu trennenden Metalle Anwendung findet.

Durch ihn erfahren wir, wie weit sich Rose's Beobachtung, dass Schwefelantimon und Schwefelsilber, in einem Wasserstoffstrom erhitzt, den ganzen Schwefelgehalt verlieren, zur Analyse der Rothgültigerze verwerthen lässt[154]), — welche Vortheile die Anwendung der schwefligen Säure als Reductionsmittel bei der Analyse von arsensauren Salzen bietet[196]), — dass sich zur Ermittelung eines Arsengehalts im Zinn die Marsh'sche Probe vortrefflich eignet[197]), — während andererseits das im Roheisen so häufig vorkommende Arsen bei der Auflösung des Metalls in Schwefelsäure weder als Wasserstoffverbindung entweicht noch auch in Lösung geht sondern sich im schwarzen Rückstande ansammelt, aus welchem es mit Alkalien oder Schwefelalkalien ausgezogen werden kann[198]).

Zahlreich sind die Notizen, in denen uns Wöhler vereinzelte Beobachtungen mittheilt, in denen aber stets Werthvolles und Interessantes enthalten ist.

Dahin gehört der Nachweis der phosphorigen Säure[199]) mittelst einer wässerigen Lösung von schwefliger Säure, welche unter starker Schwefelabscheidung reducirt wird, eine Reaction, die sich besonders zur Prüfung der officinellen Phosphorsäure auf einen Gehalt an phosphoriger Säure eignet, wobei sich die Gegenwart von Arsen gleichzeitig durch eine Gelbfärbung des Niederschlags verräth. Die Gegenwart von phosphoriger Säure lässt sich überdies sehr leicht ermitteln, wenn man die Probe in einen Wasserstoffentwickler bringt: der sich bildende Phosphorwasserstoff giebt sich durch den Geruch sowohl als durch die Färbung seiner Flamme unzweideutig zu erkennen.

Noch wollen wir der für den Analytiker nicht unwichtigen Beobachtungen gedenken, dass durch kohlensaures Ammoniak gefälltes Eisenoxyd in einem Ueberschuss des Fällungsmittels löslich ist, — dass Bleisulfat leicht von neutralem Ammoniumtartrat, Schwefelkupfer von den Lösungen der Sulfarseniate und Sulfostannate in Alkalien aufgenommen wird, — dass sich Indiglösung auf Zusatz von Eisenoxydsalzen entfärbt, — dass

chromsaure Salze bei Gegenwart von salpetriger Säure zu Chromoxyd reducirt werden[200]).

Von der Sorgfalt und Umsicht, welche Wöhler's Arbeiten kennzeichnen, geben auch seine dem Gebiete der forensischen Chemie angehörigen Analysen ein beredtes Zeugniss. Wieder und immer wieder macht er darauf aufmerksam, wie bei derartigen Untersuchungen die Prüfung der in der Analyse zur Anwendung kommenden Materialien die grösste Vorsicht beansprucht, und wie ernste und gewissenhafte Erwägung des Experten die Frage erheischt, ob das bei dem Verdacht eines Giftmordes in einer Leiche aufgefundene Gift nicht in der von dem Arzte verwendeten Arznei dem Organismus zugeführt worden sein kann. Er schildert einen Fall[201]), in welchem die Untersuchung auf die Vermuthung führte, dass das in der Leiche nachgewiesene Arsen aus einem arsenhaltigen *Oleum phosphoratum* stammte, welches der Kranke kurz vor seinem Tode eingenommen hatte, und weist bei dieser Gelegenheit auf die Nothwendigkeit hin, den zur Darstellung solcher Arzneimittel verwandten Phosphor auf einen Arsengehalt zu prüfen. Zur Entfernung desselben wird eventuell starkes Schütteln des geschmolzenen Phosphors mit einem Gemische von Kaliumchlorat und Schwefelsäure empfohlen. Statt die Leichentheile nach der sogenannten französischen Methode mittelst Schwefelsäure zu verkohlen, zieht er vor, dieselben mit Salpeter einzutrocknen und dann zu glühen, da bei dem erstgenannten Verfahren die Gegenwart von Chlorid (Salmiak, Kochsalz) in den Leichentheilen sehr leicht die Verflüchtigung einer kleinen Menge von Arsen veranlassen kann.

In einer 1849 veröffentlichten Untersuchung giebt Wöhler eine ausführliche Beschreibung des zweckmässigsten Verfahrens bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen[202]) und betont besonders die Zerstörung der organischen Materie, über

welche er schon früher eingehende Mittheilungen gemacht hat; auch die Unterscheidung des Arsen- und Antimonspiegels hat sein Interesse beansprucht. Er macht auf die Schmelzbarkeit und Schwerflüchtigkeit des Antimonspiegels aufmerksam.

Hier mag endlich noch einiger Analysen technisch und wissenschaftlich interessanter Substanzen kurz gedacht werden.

Dahin gehört die Untersuchung der Harzer Schwefelsäure auf ihren Arsengehalt [203]), — die Ermittelung der Zusammensetzung des Guanos [204]), in welcher nach einer Einleitung über die Entstehung, Verarbeitung und Anwendung dieser Materie eine Analyse derselben (Gehalt an harnsaurem und oxalsaurem Ammoniak, phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia, schwefelsauren Alkalien, Salmiak und phosphorsaurem Kalk) mitgetheilt wird, — sodann die Analyse des Aventuringlases [205]), in der Absicht unternommen, die Natur der flimmernden Krystalle, welche in der Grundmasse dieses Glases eingebettet liegen, festzustellen. Wöhler's Analyse macht es wahrscheinlich, dass diese Krystalle aus metallischem Kupfer bestehen, eine Ansicht, die er dadurch zu stützen sucht, dass er durch Reduction eines Kupfersalzes mittelst phosphoriger Säure Krystalle erzeugt, die den im Aventuringlase eingebetteten durchaus ähnlich sind. Hiernach glaubt er, dass die Aventurinkrystalle aus einem kupferoxydhaltigen Glasflusse durch irgend ein Reductionsmittel gebildet würden. — Für diese Auffassung, welche mehrfach auf Widerspruch gestossen ist, sind neuerdings wieder gewichtige Stimmen laut geworden.

Schliesslich soll nicht unerwähnt bleiben, dass Wöhler in Göttingen noch einmal auf die Untersuchung der Nenndorfer Mineralquellen [206]) zurückgekommen ist, welche er schon in Cassel [vergl. [50])] analysirt hatte. Diesmal sind es namentlich genauere Bestimmungen der Kohlensäure und des Schwefelwasserstoffs mittelst inzwischen verbesserter Methoden, welche angestrebt werden.

Nicht minder zahlreich und wichtig als die unorganischen, analytischen und mineralogisch-chemischen Arbeiten sind Wöhler's der Göttinger Periode angehörige Forschungen auf dem Gebiete der organischen Chemie.

Hier muss zunächst einer Reihe von Untersuchungen gedacht werden, welche Wöhler wieder in Gemeinschaft mit Liebig ausgeführt hat. Vor Allem wird das Studium der Einwirkung der Cyansäure auf Alkohol[207]) wieder aufgenommen, welches sie schon vor Jahren [vergl. S. 50] beschäftigt hatte; sie stellen nunmehr die Natur der eigenthümlichen, damals mit X bezeichneten krystallisirten Verbindung fest, welche jetzt den Namen Allophansäureäther erhält. Im Anschlusse daran bereiten sie auch die entsprechende Methylverbindung. — Schon früher[208]) haben sie darauf aufmerksam gemacht, dass sich neben der krystallinischen Verbindung eine flüssige bildet, welche die Elemente von 1 Mol. Alkohol und 1 Mol. Cyansäure enthält, aber erst, nachdem Wurtz die Einwirkung des Chlorcyans auf den Alkohol studirt hatte, als Urethan erkannt wurde. — Noch verdient endlich ein mellonartiges Product Erwähnung, welches sich durch Zersetzung des Harnstoffs[209]) beim Erhitzen bildet.

Weitere sehr bemerkenswerthe Untersuchungen von Wöhler und Liebig betreffen den Aldehyd. Indem sie den Dampf der Cyansäure in denselben einleiten, gewinnen sie die Trigēnsäure[207]). — Beim Einleiten von Schwefelwasserstoff[210]) in eine wässerige Lösung von Aldehyd-Ammoniak sehen sie das Thialdin entstehen, eine schwefelhaltige, prachtvoll krystallisirende Base von unerträglichem Geruch; während der Untersuchung wird sie in dem Briefwechsel nicht anders als der „Aldehydstinker" genannt. — Heute ist das Thialdin das Prototyp einer ganzen Reihe ähnlicher schwefelhaltigen Basen. Seine Entdecker haben übrigens auch ein Selenaldin dargestellt.

In einem an Liebig gerichteten Schreiben spricht Wöhler die Ansicht aus, dass die Cyanursäure nicht dreibasisch

sei, wie Liebig annimmt, sondern zweibasisch, dass sie nur 2 Atome vertretbaren Wasserstoffs enthalte[211]); er sucht diese Anschauung durch die Ergebnisse der Untersuchung einer Reihe cyanursaurer Salze zu begründen. — Liebig's Ansicht hat aber doch, wie bekannt, schliesslich den Sieg davongetragen.

Wenden wir uns nun zu den Arbeiten, die Wöhler für sich ausgeführt hat, so treten uns zunächst neue Untersuchungen über die Honigsteinsäure entgegen, welche er bereits früher sowohl allein [vergl. [17])] als in Gemeinschaft mit Liebig [vergl. [33])] studirt hatte; wir lernen eine zweckmässigere Methode der Darstellung der Honigsteinsäure kennen, für welche Wöhler nunmehr den besser klingenden Namen Mellithsäure vorschlägt. Zu dem Ende wird der Honigstein mit Ammoniumcarbonat ausgekocht, die Thonerde abfiltrirt, das krystallinische Ammoniaksalz der Säure in das Bleisalz oder Silbersalz übergeführt und aus diesen durch Schwefelwasserstoff die Säure abgeschieden. Die Eigenschaften der Säure werden beschrieben und die empirische Zusammensetzung derselben (entsprechend der heute adoptirten Formel) von Neuem festgestellt. Besonders bemerkenswerth sind die Erscheinungen, welche das mellithsaure Ammoniak bei höherer Temperatur[212]) darbietet. Erhitzt man dieses Salz auf 150°, bis kein Ammoniak mehr entweicht, so bleibt ein blassgelbes Pulver zurück; mit Wasser behandelt, liefert dasselbe eine weisse unlösliche Substanz, das Paramid, welches beim Erhitzen mit Wasser auf 200° wieder in saures mellithsaures Ammoniak übergeht. Neben Paramid entsteht beim Erhitzen des mellithsauren Ammoniaks das in Wasser lösliche Ammoniaksalz einer stickstoffhaltigen Säure, der Euchronsäure, welche aus ihrem Ammoniaksalz durch Salzsäure als weisses krystallinisches Pulver abgeschieden wird. Beim Erhitzen mit Wasser auf 200° geht sie in saures mellithsaures Ammoniak über.

Charakteristisch für die Säure ist, dass Zink, in ihre Lösung getaucht, sich alsbald mit einem prächtig blauen Körper, dem Euchron, bedeckt. Die Zusammensetzung der Euchronsäure wird durch die Analyse des Blei- und Silbersalzes sowie der freien Säure festgestellt. — An die Wöhler'sche Untersuchung der Mellithsäure haben sich bekanntlich spätere eingehende Arbeiten, namentlich von Erdmann und Marchand sowie in neuerer Zeit von Baeyer, angelehnt, welche die Constitution dieser Hexacarbonsäure des Benzols endgültig erschlossen haben.

Mehrere Arbeiten Wöhler's, zum Theil gemeinschaftlich mit Dean ausgeführt, betreffen organische Tellur- und Selen-Verbindungen.

Durch Destillation einer wässerigen Lösung von äthylschwefelsaurem Barium mit Tellurnatrium wird das Telluräthyl[213]) dargestellt und hierdurch ein weiterer Beweis für die Analogie zwischen Schwefel und Tellur gegeben. — Die Untersuchung einer Anzahl von Salzen dieses Körpers[214]) folgt eine geraume Zeit später. Mit Salzsäure bildet das Telluräthyl das Telluräthylchlorür, welches durch Ammoniak oder Kali in ein Oxychlorür verwandelt wird. Aus der Lösung des letzteren fällen Chlor-, Brom- und Jodwasserstoffsäure das Chlorür, Bromür und Jodür, welche beide letztere durch Berührung mit Alkali in Oxybromüre und Oxyjodüre übergehen. Durch Umsetzung des Oxychlorürs mit Silbersulfat beziehungsweise Silberoxalat wird das schwefelsaure beziehungsweise oxalsaure Telluräthyloxyd erhalten. — Wöhler und Dean studiren ferner das bei 82° siedende Tellurmethyl[215]), welches — „von wahrhaft infernalischem Geruch", wie es in einem Briefe an Liebig heisst — analog dem Telluräthyl aus Tellurkalium durch Destillation mit einer Lösung von methylschwefelsaurem Barium gewonnen wurde. — Auf gleichem Wege liess sich das Telluramyl[216]), obwohl nur in unreinem Zustande, erzeugen. Gegen Salpetersäure und Salzsäure zeigen

Methyl- und Amylverbindung ein ganz analoges Verhalten wie das Telluräthyl.

Dieselben Forscher gewinnen endlich aus methylschwefelsaurem Barium durch Destillation mit einer wässerigen Lösung von Selenkalium das Selenmethyl[216]), welches ein leicht entzündliches Liquidum darstellt. Starke Salpetersäure oxydirt es zu einer krystallinischen Säure, welche sie für methylselenige Säure halten. Diese Versuche über Selenmethyl sind unvollendet geblieben und erst weit später[217]) von Jackson wieder aufgenommen worden. — In Beziehung zu diesen Arbeiten steht eine Beobachtung über Selencyanallyl[218]), welches Wöhler, allerdings noch nicht rein, durch 12stündiges Kochen von Selencyankalium in alkoholischer Lösung mit Jodpropylen als widerwärtig riechendes Oel erhält.

Von grundlegender Bedeutung, zumal auch für unsere heutige Auffassung der so interessant gewordenen Gruppe der Chinone, sind die Untersuchungen über die Destillationsproducte der Chinasäure[219]) geworden. Obwohl Niemand damals die Wichtigkeit ahnen konnte, welche diese Körperklasse wie für die Wissenschaft so für die Industrie gewonnen hat, so sind doch schon die von Wöhler ermittelten Thatsachen von berückender Eleganz und in hohem Grade geeignet, die Einbildungskraft zu beschäftigen. Auch begrüsst Liebig in dem Briefwechsel die Mittheilung als ein wahres Herzenslabsal.

„Das sind ja wunderbare Dinge", schreibt er, „die Du da mit dem Chinoyl (Chinon) beobachtet hast. Das ist doch wieder einmal etwas, was das Herz erquickt und neue Bahnen bricht."

Die Beobachtung, dass die in der Chinarinde enthaltene Chinasäure bei der Oxydation mit Kaliumbichromat oder Braunstein und Schwefelsäure einen schön krystallisirenden flüchtigen Körper von eigenthümlichem Geruch liefert, war schon einige Jahre früher von Woskresensky gemacht worden, welcher denselben analysirt und mit dem Namen

Chinoyl, der später in Chinon umgewandelt wurde, bezeichnet hatte. Wöhler wiederholt die Versuche des russischen Chemikers und findet zunächst, dass bei der trockenen Destillation der Chinasäure ein zum Theil erstarrendes Destillat gewonnen wird, aus welchem sich neben einer theerartigen Substanz Benzoësäure, Carbolsäure, salicylige Säure, Benzol und, als Hauptbestandtheil, ein neuer krystallisirender Körper isoliren lässt, welcher wegen seiner Beziehungen zu dem von Woskresensky entdeckten Chinon den Namen Hydrochinon erhält. Als die beste Methode zur Darstellung des Chinons aus Chinasäure wird die Oxydation mit Braunstein und Schwefelsäure erkannt. — Die Analysen des Chinons hatten Anfangs zu einer ziemlich complicirten Formel geführt, welche Wöhler zunächst auch der Formulirung der zahlreichen Umsetzungsproducte zu Grunde legt. Er erkennt aber schon bald[220]) die einfache Formel $C_6H_4O_2$, welcher Ausdruck durch subsequente Forschung in willkommener Weise bestätigt worden ist. Das Hydrochinon entsteht, ausser durch trockene Destillation der Chinasäure, durch Reduction des Chinons mittelst Jodwasserstoffsäure oder besser noch mittelst wässeriger schwefliger Säure. Durch gemässigte Oxydation des farblosen Hydrochinons, am leichtesten mit Eisenchlorid, oder durch unvollkommene Reduction des Chinons wird ein prachtvoll metallglänzender Körper, das „grüne Hydrochinon", das heutige Chinhydron, erhalten, welches sich auch beim Vermischen der Lösungen von Chinon und Hydrochinon bildet. Beim Kochen seiner wässerigen Lösung zersetzt es sich in überdestillirendes Chinon und rückbleibendes Hydrochinon. Diese Beobachtungen enthalten im Wesentlichen alles Thatsächliche, was wir heute über die verwandtschaftlichen Beziehungen der drei Körper Chinon, Hydrochinon und Chinhydron wissen. — Die Einwirkung der Salzsäure auf Chinon führt zum Chlorhydrochinon. Durch Behandlung einer Chinonlösung mit Schwefelwasserstoff wird zunächst ein braunes Sulfohydrochinon erhalten, welches

bei weiterer Einwirkung dieses Agens in ein gelbes Sulfohydrochinon übergeht; derselbe Körper entsteht auch aus grünem Hydrochinon mittelst Schwefelwasserstoff. Bei Behandlung mit Chlor liefert er ein Chlorderivat. Durch Einleiten von Schwefelwasserstoff in eine Hydrochinonlösung werden krystallisirende Sulfhydrate erhalten.

Wöhler's Erforschung des Chinons *par excellence* hat den zahlreichen späteren Arbeiten über chinonartige Körper, welche die moderne Entfaltung der Chemie gebracht hat, zum Muster gedient. Das Chinon mit seinen Begleitern ist längst ein typischer Körper geworden, dessen Homologen und Analogen wir in allen Reihen wieder begegnen. Der Name Chinon gehört nicht mehr einem Individuum an sondern ist heute der Repräsentant einer Klasse.

Gelegentlich seiner Arbeit über das Chinon untersucht Wöhler eine vor Jahren von Berzelius im Tannensplint[221]) gefundene und für Chinasäure gehaltene Säure und constatirt, dass dieselbe nicht Chinasäure ist.

Fast in dieselbe Zeit mit seinen Forschungen über das Chinon fällt Wöhler's umfangreiche Arbeit über das Narcotin und seine Zersetzungsproducte[222]). Es ist namentlich die Zerlegung dieses von Robiquet im Opium aufgefundenen Alkaloïds durch Braunstein und Schwefelsäure, welche, im Anschluss an frühere gemeinschaftlich mit Liebig ausgeführte Versuche[223]), den Gegenstand dieser Studien bildet. Es gelingt ihm, die Opiumbase durch dieses Agens in zwei sehr genau charakterisirte Körper zu spalten, eine stickstofffreie Säure, die Opiansäure, und eine stickstoffhaltige Base, das Cotarnin, bei welcher Reaction Kohlensäure und Wasser als Nebenproducte auftreten. Die Opiansäure wird durch Kochen des Narcotins mit verdünnter Schwefelsäure und Braunstein erhalten; beim Erkalten der heiss filtrirten Lösung scheidet sie sich in leicht zu reinigenden Krystallen aus. Ihr Barium-, Blei- und Silbersalz und der in Prismen krystallisirende Aethyl-

äther werden dargestellt und beschrieben. Durch Erhitzen des opiansauren Ammoniaks entsteht ein gelbes unlösliches Pulver, das Opiamnon, welches sich aus 2 Mol. des Salzes durch Abspaltung von 2 Mol. Wasser und 1 Mol. Ammoniak bildet und durch Erhitzen mit Wasser auf 150° in Ammoniak und Opiansäure zurückverwandelt wird. Beim Kochen des Opiammons mit Alkalien wird neben Ammoniak und Opiansäure eine stickstoffhaltige gelbe Säure, die Xanthopensäure, gewonnen. Durch Einleiten von schwefliger Säure in eine heisse wässerige Opiansäurelösung wird letztere in die krystallinische opianschweflige Säure verwandelt, durch Behandlung mit Schwefelwasserstoff in ein amorphes gelbes Pulver, die Sulfopiansäure, welche aus Alkohol krystallisirt. Durch Kochen endlich der Opiansäure mit Bleisuperoxyd und Schwefelsäure wird die krystallisirende Hemipinsäure, welche durch Sauerstoffaufnahme entsteht, erhalten.

Die bei der Oxydation des Narcotins durch Braunstein und Schwefelsäure neben der Opiansäure gebildete krystallisirende Base, das Cotarnin, wird aus der Mutterlauge der Säure durch Alkali abgeschieden und als Quecksilberchlorid- oder Platinchlorid-Doppelsalz gereinigt. Die wahre Zusammensetzung des Cotarnins zu ermitteln gelingt Wöhler nicht alsbald, doch kommt die von ihm angenommene Formel der später endgültig festgestellten sehr nahe.

Unter dem Namen Hunopinsäure wird noch ein bei'm Erhitzen des Narcotins auf 220° entstehendes Umwandlungsproduct beschrieben, welches stickstofffrei und in Alkalien löslich ist. — Zu den im Laufe der Untersuchung entdeckten Körpern gehört ferner eine als Nebenproduct bei der Darstellung des Cotarnins beobachtete, sehr charakteristische stickstoffhaltige Säure, wegen der Aehnlichkeit in ihrer Krystallform und ihrem Habitus mit dem Apophyllit Apophyllensäure genannt, deren Zusammensetzung indess, weil sie nur in geringer Menge erhalten wurde, zunächst unbekannt geblieben ist. Endlich

wird die unbeständige Kaliverbindung beobachtet, welche sich beim Kochen des Narcotins mit concentrirter Kalilauge bildet.

Die Fülle der exacten, bei dieser Untersuchung des Narcotins gemachten Beobachtungen hat für die Erkenntniss der chemischen Natur dieser Pflanzenbase ein ungewöhnlich reichhaltiges Material geliefert. Wenn wir in die Natur des Narcotins einen besseren Einblick besitzen als in die der meisten anderen Alkaloïde, so verdanken wir dies den Forschungen Wöhler's, welche auch als die Grundlage gelten müssen, auf welcher sich die neueren schönen Untersuchungen von Matthiessen und Forster, von Beckett und Wright sowie neuerdings von v. Gerichten über die Spaltungsproducte des Narcotins aufgebaut haben.

Eine weit spätere Arbeit Wöhler's betrifft das in der Coca, den Blättern der in Südamerika heimischen Erythroxylon-Arten enthaltene Alkaloïd, das Cocaïn [224]), welches narcotische Wirkungen ausübt. Dasselbe wird aus den Cocablättern durch Digestion mit Wasser bei 60 bis 80° gewonnen, indem man den wässerigen Auszug mit Bleiacetat fällt, das Filtrat durch Natriumsulfat entbleit und die mit Soda versetzte Lösung mit Aether ausschüttelt. Das in Prismen krystallisirende Cocaïn zerfällt beim Erhitzen mit Salzsäure auf 100° in Benzoësäure und eine neue organische Base, das Ecgonin. — Die Untersuchung über das Cocaïn ist bekanntlich später von Lossen erfolgreich weitergeführt worden [225]).

Versuche über die Wirkung der Salzsäure auf Amygdalin [226]), als deren Producte Mandelsäure, ein Huminkörper und Salmiak auftreten, führen Wöhler zu der Auffassung, dass im Amygdalin Bittermandelöl (1 Aeq.), Blausäure (1 Aeq.) und Zucker (2 Aeq.) als nähere Bestandtheile enthalten seien. — Die schon früher [227]) ausgesprochene Vermuthung, dass der Geruch des Castoreums (von *Castoreum Canadense*) durch Phenol bedingt sei, wird durch den Versuch bestätigt [228]). In dem wässerigen Destillat des Castoreums lässt sich die Carbol-

säure ohne Schwierigkeit nachweisen. In dem bei der Destillation der alkalischen Flüssigkeit bleibenden Rückstande werden Benzoësäure und Salicin aufgefunden, welches letztere durch Ueberführung in salicylige Säure beim Erwärmen mit Kaliumbichromat und Schwefelsäure identificirt wird.

Einige kleinere Arbeiten, welche sich auf ätherische Oele beziehen, bedürfen nur einer flüchtigen Erwähnung. Die Analyse des Wurmsamenöls[229]) zeigt, dass dasselbe sauerstoffhaltig ist; — für das Apfelsinenöl[230]) wird dieselbe Zusammensetzung, welche das Citronenöl besitzt, ermittelt. — Eine Bemerkung über das Bergamottöl[231]) bestätigt die Angabe von Soubeiran und Capitaine, dass dasselbe ein Gemenge sei. — Versuche über das Quittenöl[232]) führen zu der Vermuthung, dass die Quitten dem Oenanthylsäureäther ihren Geruch verdanken. — Die Untersuchung des durch Destillation junger Tannenzweige *(Pinus abies)* gewonnenen ätherischen Oels[233]), welches bei 169° siedet, ergiebt, dass dasselbe ein Gemenge eines sauerstoffhaltigen und eines sauerstofffreien Körpers ist, welch' letzterer sich mit dem Terpentinöl identisch erweist. — Auf Sassafrasöl[234]) lässt Wöhler durch Faltin Chlor einwirken und beobachtet die Bildung einer kleinen Menge Campher. — Endlich wird ein einfaches Verfahren zur Darstellung der salicyligen Säure (des Spiräaöls)[235]) angegeben: Weidenrinde wird mit Wasser ausgekocht, der eingedampfte Extract mit Kaliumbichromat und Schwefelsäure vermischt, die entstandene salicylige Säure destillirt und durch Ueberführung in ihr Alkalisalz gereinigt.

Die Zahl der vereinzelten Beobachtungen in allen Theilen der organischen Chemie, welche Wöhler veröffentlicht hat, ist Legion. Wenn wir im Folgenden noch einer Reihe derselben kurz gedenken, so geschieht es nur, um seine unermüdliche Arbeitslust und seine vielgestaltete Thätigkeit in ihrem ganzen Umfange darzulegen.

Durch Vermischen einer Lösung von rothem Blutlaugensalz mit Eisenchlorür wird ein blauer Niederschlag erzeugt[236]), dessen Analyse ihn als eine Verbindung von Ferricyankalium mit Turnbull's Blau charakterisirt. — Essigsaures Kupferoxyd mit 5 Mol. Krystallwasser[237]) gewinnt man durch Kochen von Grünspan in verdünnter Essigsäure. — Gmelin hatte angegeben, dass sich Fibrin und coagulirtes Eiweiss unter Druck in Wasser von 200° vollständig auflösen; Wöhler findet, dass die Lösung schon bei viel niedrigerer Temperatur (150°) erfolgt[238]).

Ganz kurze Notizen betreffen krystallisirtes Kupfercyanür[239]), — die Zersetzung des essigsauren Blei's beim Erhitzen, wobei anderthalb basisch-essigsaures Blei[240]) gebildet wird, — das Verhalten einiger Silbersalze (der Citronensäure, Oxalsäure, Bernsteinsäure) beim Erwärmen in Wasserstoffgas[241]), — die Darstellung des Ameisensäureäthers[242]) durch Destillation eines Gemisches von Stärkemehl, Braunstein, Alkohol und verdünnter Schwefelsäure, — die Bildung zweier Naphtalinschwefelsäuren[243]) beim Auflösen von Naphtalin in warmer concentrirter Schwefelsäure, — eine Verbindung von wasserhaltiger Cyansäure mit Chlorwasserstoff[244]), — Bereitung milchsauren Eisenoxyduls[245]) durch Auflösen von Eisenfeile in saurer Milch, — die Darstellung der Benzoësäure[246]) aus Benzoëharz, — — die Bereitung von Buttersäureäther[247]) durch Verseifen der Butter und Behandlung der Seife mit Alkohol und Schwefelsäure, — ein Doppelsalz aus Quecksilberchlorid und essigsaurem Kupferoxyd[248]), — die Bildung einer kakodylähnlichen Verbindung bei der Destillation von buttersaurem Kalium mit arseniger Säure[249]), — die Bildung von Chloral und Aldehyd[250]) bei der Einwirkung von Chlor auf Milchsäure, — die Bereitung wasserfreier Blausäure aus Blutlaugensalz[251]), — die Darstellung von reinem Methylalkohol[252]) durch Destillation von rohem Holzgeist mit primärem Kaliumoxalat und concentrirter Schwefelsäure und Verseifung des gebildeten Oxal-

säureäthers, — die Darstellung von Aethylamin [vergl. [57])] aus Jodäthyl und alkoholischem Ammoniak, — die Bildung von ameisensaurem Barium neben einer flüchtigen Base (Collidin?) bei der Destillation von Aldehydammoniak[57]) mit Baryt, — die Gährung des Allantoïns[253]) mit Hefe bei 30°, wobei sich Ammoniak, Harnstoff und die Ammoniaksalze der Oxalsäure, Kohlensäure und einer anderen syrupartigen Säure bilden, — die Gegenwart von Aethylenchlorid in käuflichem Chloroform[254]), — einen dem Schweinfurter Grün ähnlichen Körper, der durch Auflösen von Kupfercarbonat in Buttersäure und Vermischen der Lösung mit arseniger Säure gewonnen wird[255]), — ein Doppelsalz des citronensauren Silbers mit Ammoniak[256]), — die Darstellung des Styracins[257]) aus Styrax, — die Blaufärbung, welche nach Beissenhirtz beim Vermischen von Anilin mit Kaliumbichromat und Schwefelsäure vorübergehend auftritt[258]), — endlich die Bildung von Anilin durch Erhitzen von Nitrobenzol mit arseniger Säure[259]).

Von ganz besonderem Interesse ist noch die Beobachtung, dass sich bei der Zersetzung des Kohlenstoffcalciums mit Wasser Acetylengas[260]) bildet.

Schliesslich wollen wir nicht vergessen, dass der jetzt allgemein beliebte Zusatz von Sand zu der Mischung von Alkohol und Schwefelsäure, welcher die Darstellung des ölbildenden Gases[261]) so sehr erleichtert, zuerst von Wöhler empfohlen worden ist.

Einige auf Veranlassung Wöhler's von seinen Schülern ausgeführte Arbeiten sind von ihm mitgetheilt oder mit Bemerkungen begleitet. So eine Untersuchung über die Chinovasäure[262]) von Schnedermann, — über das Athamantin[263]) von Schnedermann und Winckler, — über das Limon[264]) von Schmidt, — über die Rinde von *Canella alba*[265]) von Meyer und v. Reiche, — über den Mannitgehalt des *Agaricus piperatus*[266]) von Knop und Schnedermann, — über die Rutinsäure[267]) und das Camillenöl[268]) von Bornträger, — über die

Umwandlung des Cuminols durch Alkalien in Cuminsäure und Cuminalkohol[269]) von Kraut — und über das Aribin[270]) von Rieth.

Für die physiologische Chemie von grundlegender Bedeutung sind Wöhler's gemeinschaftlich mit Frerichs ausgeführte Untersuchungen über die Veränderungen, welche namentlich organische Stoffe bei ihrem Uebergang in den Harn[271]) erleiden. Das in neuerer Zeit von Hoppe-Seyler, Baumann und Anderen mit so grossem Erfolg erforschte Gebiet der Metamorphosen organischer Stoffe bei'm Durchgang durch den Organismus war in jener Zeit fast noch eine *terra incognita;* die Ergebnisse der Wöhler-Frerichs'schen Untersuchung haben erst die Grundlagen für die späteren auf diesem Gebiete ausgeführten Arbeiten geliefert. Eine Reihe der heterogensten Verbindungen wird bezüglich ihrer Veränderungen bei ihrem Durchgang von den Verdauungsorganen des Thieres durch den Körper in den Harn geprüft. Unverändert finden sich im Harn wieder salicylige Säure, Rhodankalium, Alloxantin, Harnstoff. Im Harnstoff konnten nicht, weder als solche, noch in veränderter Form, wiedergefunden werden Amygdalin, Chinon, Anilin, Carbolsäure.

Schon früher hatte Ure und nach ihm Keller [vergl. S. 56] die Vermuthung Wöhler's bestätigt, dass Benzoësäure im Harn als Hippursäure[272]) auftritt; Wöhler und Frerichs finden jetzt im Harn ebenfalls Hippursäure auf nach Eingabe von Bittermandelöl, Benzoësäureäther, peruvianischem Balsam; Gerbsäure wird in Gallussäure, Pyrogallussäure und huminartige Stoffe verwandelt, Harnsäure in Harnstoff und Oxalsäure; nach Einführung von Thiosinamin in den Magen wurde Rhodanammonium im Harn aufgefunden. Ferner wird die physiologische Wirkung der arsenigen Säure und der Arsensäure, der phosphorigen Säure und der Phosphorsäure geprüft. — Die Resultate dieser Arbeit sind durch die neueren Forschungen grossentheils bestätigt worden.

Einige weitere Arbeiten Wöhler's betreffen Producte des thierischen Organismus. Die Untersuchung einer thierischen Concretion unbekannten Ursprungs, wahrscheinlich eines Gallensteins, lehrt, dass derselbe die von Göbel in gewissen Bezoaren (Gallensteinen von Antilopen) gefundene Lithofellinsäure[273]) enthält. Wöhler studirt die Eigenschaften dieser Säure und beobachtet, dass die an sich krystallinische Säure bei'm Erhitzen über ihren Schmelzpunkt in eine amorphe Modification übergeht; er ermittelt ferner deren noch heute angenommene Formel. — Spätere, gemeinsam mit Merklein ausgeführte Versuche über Bezoare andern Ursprungs stellen die Identität der in ihnen enthaltenen Bezoarsäure[274]) mit der zuerst von Chevreul aus den Galläpfeln dargestellten Ellagsäure fest. Durch die Einwirkung der Luft auf die basischen bezoarsauren Alkalien entsteht die Glaukomelansäure. — Die Analyse des sogenannten „Belugensteins“[275]), einer in den Harnwegen des Störs und des Hausens vorkommenden früher schon von Klaproth untersuchten Concretion, zeigt, dass dieselbe aus tertiärem phosphorsauren Calcium besteht.

In einem menschlichen Fruchtwasser findet er Harnstoff[276]); — er bestätigt[277]) ferner durch die Untersuchung der Flüssigkeit von fünfzig Kalbsaugen Millon's Entdeckung, dass der *Humor vitreus* des Auges Harnstoff enthält. — Das früher schon in der Allantoïsflüssigkeit der Kuh aufgefundene Allantoïn weist Wöhler nun auch im Kälberharn[278]) nach.

Kurz erwähnt seien vereinzelte Bemerkungen Wöhler's über physikalische Erscheinungen. Er constatirt, dass die krystallinische und die amorphe Modification gewisser Substanzen (Lithofellinsäure, Zucker, Amygdalin, Sylvinsäure, Schwefel) wie in ihrem sonstigen Verhalten auch im Schmelzpunkt sich unterscheiden[279]).

Die Elektricitätslehre hat Wöhler durch die Construction neuer galvanischer Elemente bereichert. Wie Poggendorff in

der Grove'schen Kette das theure Platin mit Erfolg durch Eisen ersetzt hatte, gelang es Wöhler, auch dem Zink das Eisen zu substituiren und eine aus Eisen und verdünnter Schwefelsäure einerseits, Eisen und concentrirter Salpetersäure andererseits combinirte Kette zu construiren[280]), welche, nebenbei durch ihre Billigkeit ausgezeichnet, einen kräftigen Strom liefert.

Auf dasselbe Gebiet bezieht sich die letzte, kurz vor seinem Tode geschriebene Abhandlung über ein Volta'sches Element aus Aluminium[281]), bei welchem er concentrirte Salpetersäure als Contactflüssigkeit benutzt.

Die grossartigen Leistungen auf dem Gebiete der Forschung, welche dem Leser in dürftigsten Umrissen vorgeführt worden sind, haben Wöhler nicht gehindert, gleichzeitig eine umfassende literarische Thätigkeit zu entfalten. Schon früher wurde erwähnt, dass er während seines Aufenthaltes in Schweden Hisinger's „Einleitung zur mineralogischen Geographie von Schweden“[282]) in's Deutsche übersetzt und nach seiner Rückkehr die Herausgabe der Berzelius'schen „Jahresberichte“ von 1825 an übernommen hatte. Vom 4. bis zum 20. Jahrgange finden wir Wöhler's Namen auf dem Titel dieser Zeitschrift. Aus Gründen, auf welche wir weiter unten zurückkommen werden, verschwindet sein Name mit dem Jahre 1842, obwohl seine Mitwirkung bei der Herausgabe des Buches bis zu Berzelius' Tode fortdauert.

Fast gleichzeitig mit dem ersten von Wöhler besorgten Jahresberichte erscheint auch der erste Band des grossen Berzelius'schen „Lehrbuch der Chemie“[283]), welches er gleichfalls übersetzt hat; der letzte Band ward im Jahre 1831 vollendet. Der ersten Auflage folgen rasch drei andere. Eine fünfte von Berzelius selbst deutsch geschriebene wird im Jahre 1843 begonnen, bleibt aber in Folge seines 1848 eingetretenen Todes unvollendet. Auch diese letzte Ausgabe ist wohl nicht ohne Wöhler's Mitwirkung erschienen.

Von durchschlagendem Erfolge sind Wöhler's „Grundrisse der unorganischen und der organischen Chemie" gewesen. Ueber die eigenthümlichen Umstände, unter denen der erste dieser Grundrisse zu Stande gekommen ist, hat uns Wöhler in einem Briefe an Liebig Auskunft gegeben [vergl. S. 59]. Die erste Auflage dieses Büchleins[284]) erschien 1831, die fünfzehnte unter Mitwirkung von Hermann Kopp im Jahre 1873. Es ist in viele andere Sprachen übersetzt worden; unter den Uebersetzungen sind zwei französische (von M. Mareska und H. Valerius und von L. Grandeau und F. Sacc), zwei holländische (die eine von N. W. de Voogt), zwei dänische (von E. A. Scharling und S. Groth) und zwei schwedische (die eine von C. Ullgren) besonders zu nennen.

Von dem „Grundriss der organischen Chemie"[285]) erschien die erste Auflage im Jahre 1840, die fünfte von Wöhler noch allein bearbeitete 1854; seitdem sind fünf weitere Auflagen, die letzte 1877, unter dem Titel: „Wöhler's Grundriss der Chemie von Dr. R. Fittig", herausgegeben worden. — Auch dieses Buch ist vielfach übersetzt worden, in's Französische von M. Mareska und H. Valerius und von L. Grandeau und F. Sacc, in's Holländische von A. A. G. van Iterson und von P. I. Kipp, in's Dänische von E. A. Scharling und von S. Groth.

Ein Buch, aus welchem Generationen von Chemikern die Kunst des Analysirens gelernt haben, hat uns Wöhler in seinen „Beispiele zur Uebung in der analytischen Chemie"[286]) gegeben. Sie erschienen zunächst ohne seinen Namen. Wie bescheiden er von diesem Büchlein denkt, erhellt aus einem Briefe an Liebig. Am 26. April 1849 schreibt er:

. . . „Ich schicke Dir hierbei Selenschlamm und vanadinhaltiges Eisenerz. Die einfachste Art, diese Sachen zu verarbeiten, dazu findest Du die Recepte in dem beiliegenden Kochbuch, das ich neulich zusammengeschmiert habe. Es ist für meine Prakticanten bestimmt und soll dazu dienen, mir die unge-

heure Langeweile, ein und dieselbe Sache tausend Mal vorzupredigen, zu ersparen."

Und ebenso am 5. Mai 1853:

„Ich habe das kleine Buch ganz umgeschrieben. Es soll wieder ohne meinen Namen erscheinen, denn am Ende kann ein Jeder ein solches Buch zusammenschreiben."

Der ausserordentliche Erfolg des Buches veranlasste ihn später sich zu nennen. Die letzte Auflage ist unter dem Titel: „Die Mineralanalyse in Beispielen" 1861 veröffentlicht. Uebersetzungen des Buches sind in dänischer, französischer und englischer Sprache erschienen. Die dänische Uebersetzung ist von S. Groth, die französische von L. Grandeau und L. Troost herausgegeben worden; in englischer Sprache existiren nicht weniger als drei verschiedene Bearbeitungen, von denen die erste von Oscar M. Lieber, die zweite von B. Nason, — Beide in Amerika —, die dritte von dem Verfasser dieser Skizze in England veröffentlicht worden ist.

Wöhler hat ferner gemeinschaftlich mit Liebig und Poggendorff die ersten sechs Bände des grossen „Handwörterbuch der reinen und angewandten Chemie" herausgegeben, dessen Erscheinen mit dem Jahre 1842 beginnt. Das Buch ist in nicht sehr regelmässig einander folgenden Lieferungen veröffentlicht worden. Von dem dritten Bande an hat H. Kolbe die Redaction des Buches übernommen; der achte Band ist von Kolbe und H. von Fehling, die folgenden sind von dem Letzteren redigirt; der Schlussband datirt von 1864. Seit 1871 erscheint bekanntlich auf Grundlage dieses Werkes unter den Auspicien H. v. Fehling's ein „Neues Handwörterbuch der Chemie", gleich ausgezeichnet durch die Fülle und Gediegenheit seines Inhalts, welches bereits bis zum 4. Bande gediehen ist. Wöhler hat viele und grosse Artikel für das ursprüngliche Werk geschrieben, aber, wie aus dem Briefwechsel hervorgeht, mehr aus Freundschaft für Liebig als aus Interesse für das Buch, für welches er nur

mühsam die nöthige Zeit erübrigen konnte. Es hat in der That Liebig's ganzer Beredsamkeit bedurft, um ihn zur Betheiligung an dem Handwörterbuch zu bewegen.

Noch verdient — *last not least* — der langjährigen Theilnahme Wöhler's an der Herausgabe der Liebig'schen Annalen gedacht zu werden. Seit Begründung derselben im Jahre 1832 hatte Wöhler die Mehrzahl seiner Arbeiten in Liebig's Zeitschrift, welche damals den Namen „Annalen der Pharmacie" führte, veröffentlicht. Im Jahre 1838 wurde er Mitherausgeber derselben; der 27. Band ist der erste, welcher seinen Namen trägt. Schon vor Schluss des Jahres machte Wöhler darauf aufmerksam, dass der Titel der Zeitschrift ihrem Inhalte nicht mehr entspreche. „Für die Annalen der Pharmacie", schreibt er unter dem 18. October 1838 an Liebig, „musst Du künftig den Titel: „Annalen der Chemie und Pharmacie" einführen. Der jetzige Titel passt doch z. B. durchaus nicht für unsere Harnsäure-Untersuchung. Der Verleger wird Nichts dagegen haben, und die Abnehmerzahl wird sich nur vermehren." Aber erst von dem Jahre 1840 an, mit dem 33. Band, erscheint die Zeitschrift unter dem veränderten Titel, der mit dem Jahre 1874 seine heutige Gestalt: „Liebig's Annalen der Chemie" angenommen hat. Der Redaction hat Wöhler bis zu seinem Tode angehört. Sein Name schmückt nahezu 200 Bände der Annalen.

Neben seiner unablässigen Wirksamkeit auf dem Gebiete der Forschung, neben seinen umfassenden literarischen Arbeiten hat Wöhler eine bewunderungswürdige Lehrthätigkeit geübt. Während einer langen Reihe von Jahren war gerade der Unterricht in der That seine Lieblingsbeschäftigung. Von den zahlreichen Vorlesungen, welche er nach Annahme der Göttinger Professur zu halten hatte, ist schon oben die Rede gewesen. Die Zahl der Zuhörer in diesen Vorlesungen hatte sich im Laufe zweier Decennien mehr als verdoppelt, und es hatte während einer gewissen Periode das Studium der Chemie in

Göttingen alle anderen Unterrichtszweige überflügelt[m]). Aber mehr noch als durch Vorlesungen wurden seine Kräfte durch die Leitung des mit jedem Jahre sich mehr und mehr erweiternden Praktikums in Anspruch genommen. Bei ihm gesellte sich zu der seltenen Gabe, den Studirenden geeignete Aufgaben für die Untersuchung zu wählen, die noch seltenere hinzu, den mit der Lösung derselben Betrauten die Wege zu ebnen und sie für die nöthige Kraftanstrengung zu begeistern, welche zur Ueberwindung der nicht ausbleibenden Schwierigkeiten erforderlich ist. Auch werden kaum irgendwo soviel chemische Arbeiten gemacht, namentlich chemische Dissertationen geschrieben als in Göttingen. Was Liebig von dieser hervorragenden didaktischen Befähigung hält, das hat er in einem Briefe an seinen Freund ausgesprochen. Wöhler hatte Liebig gebeten, einem Göttinger Studirenden einen Platz im Giessener Laboratorium zu geben. „Es sind recht dumme Kerls," antwortet dieser, „die von Göttingen nach Giessen gehen, der Chemie wegen, vom Gaul auf den Esel." Auch mehrt sich die Zahl der Schüler von Jahr zu Jahr, und es sind besonders viele Ausländer und zumal Amerikaner, welche nach Göttingen kommen, um unter Wöhler's Aegide ihre Studien zu machen. Bald sind auch die Räume des alten Laboratoriums nicht mehr ausreichend, um all' die Lernbegierigen zu fassen; im Laufe der Zeit muss es mehrfach vergrössert werden, bis es durch einen Neubau im Jahre 1859 seine jetzige Gestalt angenommen hat. — Es dürften der Schulen nur wenige sein, welche sich einer ähnlichen Anzahl von Schülern rühmen könnten wie die von Göttingen, — keine, aus der eine so grosse Anzahl von Lehrern hervorgegangen wäre, welche an deutschen Universitäten mit Auszeichnung gewirkt haben und noch wirken.

In dieser umfassenden didaktischen Thätigkeit, welcher sich gelegentlich die Bürde der verschiedenen Universitätsämter, des Decanats u. s. w., hinzugesellt, tritt im Jahre 1860,

nach dem Tode Hausmann's, noch ein akademisches Amt hinzu, indem Wöhler, sehr gegen seinen Wunsch, zum ständigen Secretär der „Göttinger Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften“ erwählt wird, deren Geschäfte einen nicht unerheblichen Aufwand an Zeit erforderten.

Eine unausbleibliche Folge dieser Ueberbürdung ist eine Arbeitstheilung. Das chemische Institut zerfällt allmählich in mehrere Unterabtheilungen, die chemische, die physiologische, die landwirthschaftliche, letztere neben und unabhängig von der berühmten Versuchsanstalt in Weende unter Wilhelm Henneberg's Führung. Um den Meister schaart sich eine Anzahl reichbegabter junger Docenten, welche als Vorstände der einzelnen Abtheilungen bald eine mehr oder weniger selbständige Stellung gewinnen. Es brauchen nur Forscher wie Georg Städeler, Heinrich Limpricht, Anton Geuther, Rudolph Fittig, Friedrich Beilstein, Hans Hübner genannt zu werden, welche nacheinander die eigentlichen chemischen Studien leiten, wie Karl Boedeker, welcher dem physiologisch-chemischen Laboratorium vorsteht, wie Wilhelm Wicke, Philipp Zöller und Bernhard Tollens, welche die landwirthschaftliche Section überwachen. Viele dieser Männer, welche heute zu den hervorragenden Vertretern unserer Wissenschaft gehören, haben längst den Ruhm der Göttinger Schule weit über die Grenzen unseres Vaterlandes hinausgetragen.

Von solchen Kräften umgeben konnte Wöhler sich allmählich mehr und mehr von dem Unterrichte zurückziehen. Schon im Laufe der fünfziger Jahre hat er die Vorlesung über organische Chemie an jüngere Docenten abgetreten; 1873 hat er die anorganische Chemie zum letzten Mal gelesen. Auch an der Leitung der praktischen Arbeiten in den Laboratorien hat er sich während des letzten Jahrzehends nur ausnahmsweise und vorübergehend betheiligt. Er war gleichwohl an der Spitze des Instituts geblieben, und die Leiter der

einzelnen Sectionen, obschon nachgerade völlig selbständig geworden, waren glücklich, unter den Auspicien des berühmten Meisters ihre eigenen Wege zu gehen.

* * *

Das Bild, welches wir von der grossartigen wissenschaftlichen Thätigkeit des Gelehrten zu zeichnen versucht haben, in wie knappen Umrissen wir es zu halten bemüht waren, lässt in dem uns gebotenen Rahmen nicht mehr viel Raum, wir müssen gleichwohl auch noch der äusseren Lebensbedingungen und des unvergleichlichen Charakters des Mannes gedenken.

Wenn wir Wöhler's ausserordentliche Wirksamkeit in ihren mannichfachen Verzweigungen in's Auge fassen, so drängt sich uns alsbald unabweislich die Ueberzeugung auf, dass auch nach anderen Richtungen hin sein Leben ein vom Schicksal reich begünstigtes gewesen sein, dass er sich zumal des Segens erfreut haben müsse, ohne welchen die Thätigkeit des Mannes nur selten zur höchsten Entfaltung gelangt, des Segens einer glücklichen Häuslichkeit. In einem früheren Abschnitte dieser Skizze wurde erwähnt, dass Wöhler schon bald nach Uebernahme der Casseler Stellung seine Frau verloren hatte. Aus dieser nur kurzen Ehe waren ihm ein Sohn, August, und eine Tochter, Sophie, geblieben. Im Jahre 1834 verheirathete er sich zum zweiten Male, und zwar mit Julie, der Tochter des Banquiers Pfeiffer in Cassel, welche heute nach 48jähriger Ehe den heimgegangenen Gatten betrauert. Aus dieser Ehe sind vier Töchter, Fanny, Helene, Emilie und Pauline, entsprossen. Inmitten des so erblühenden herrlichen Familienkreises entfaltete sich nunmehr unserem Freunde ein Leben, wie es glücklicher nicht gedacht werden kann. Es war keine geräuschvolle Geselligkeit, welche in dem Wöhler'schen Hause gepflegt wurde. Zunächst vereinigten sich dort hervorragende Glieder der akademischen

Genossenschaft mit ihren Familien, zwischen denen aber auch angesehene Elemente anderer Berufskreise nicht fehlten. Von den Amtsgenossen, mit denen Wöhler besonders viel verkehrte, müssen unter den früheren Conrad Fuchs, der Kliniker, Ludwig Hausmann, der Mineraloge, Heinrich Konradi, der Kliniker, Julius Ribbentrop, der Jurist, Eduard von Siebold, der Gynäkologe, Rudolf Wagner, der Physiologe, Wilhelm Weber, der Physiker, — unter den späteren Wilhelm Baum, der Chirurg, August Grisebach, der Botaniker, Ewald Hasse, der Kliniker, Jacob Henle, der Anatom, Benedict Listing, der Physiker, Wolfgang Sartorius von Waltershausen, der Geologe, namentlich bezeichnet werden.

Das erste Familienglied, welches die Verhältnisse der Heimath entrücken, ist der Sohn des Hauses, auf den sich die Vorliebe des Grossvaters für den Feldbau vererbt zu haben scheint. Er bildet sich zum Landwirthe aus und übernimmt das früher im Besitze der Familie gewesene Landgut in Rödelheim, welches schon die Grosseltern bewirthschaftet hatten. Die älteste Schwester Sophie dagegen ist dem elterlichen Hause stets nahegeblieben. Sie hatte sich frühzeitig mit Georg Merkel verheirathet, der damals Stadtsecretär in Hannover war, aber schon seit einer Reihe von Jahren Bürgermeister von Göttingen ist. Ihre Kinder und Kindeskinder haben nicht wenig dazu beigetragen, die späteren Lebensjahre des glücklichen Familienhauptes zu verschönern. Von den jüngeren Schwestern sind zwei in die Ferne gezogen, Fanny, mit dem Kapellmeister Carl Bargheer in Hamburg, und Pauline, mit dem Londoner Kaufherrn Otto Schmedes verheirathet. Zwei Schwestern, Helene und Emilie, sind im elterlichen Hause geblieben und haben sich mit der Mutter in die Pflege des theuren Vaters getheilt. Fräulein Emilie ist die lebendige Tradition des Hauses. Wie oft im Laufe der letzten Wochen hat der Verfasser

dieser Skizze, wenn sein Gedächtniss ihn im Stiche liess und anderweitige Quellen spärlich flossen, aus dem nie versiegenden Borne ihrer Erinnerungen geschöpft! Aber auch die Geschwister, welche in der Ferne den eigenen Herd gefunden hatten, sind desshalb dem elterlichen Hause nicht fremd geworden. Im Sommer jedweden Jahres pflegte sich eine Colonie fröhlicher, glücklicher Menschen in Göttingen einzufinden, die schliesslich, als die Zahl der Enkel sich mehrte, in dem Stammhause nicht mehr Platz fanden und in der Nachbarschaft untergebracht werden mussten. Nicht selten nahm alsdann die ganze Gesellschaft einen ländlichen Aufenthalt, und mehr als einmal war das reizend gelegene Wilhelmshöhe der Vereinigungspunkt der Wöhler'schen Familie, bei welcher Wahl denn wohl auch mannichfache verwandtschaftliche Beziehungen in dem nahen Cassel mit den Ausschlag geben mochten.

In früheren Jahren allerdings, so lange die Familie noch minder zahlreich und daher leichter beweglicher ist, begnügt man sich nicht mit so nahegelegenen und mithin schnell erreichbaren Sammelplätzen sondern lässt die Blicke schon in die weite Ferne schweifen. Dann sind es entweder die Alpen der Schweiz oder Süddeutschlands, welche unseren Freund locken.

Als er die Nachricht erhält, dass Liebig von Giessen nach München übergesiedelt ist, schreibt er:

„Für mich ist es sehr bedauerlich, dass wir eine so grosse Strecke auseinanderkommen. Indessen habe ich nun für die Ferien künftig ein sicheres Reiseziel, und ich hoffe, dass wir noch manchmal zusammen die Ferien im bayerischen Gebirge zubringen werden."

Als jüngerer Mann hat Wöhler zu verschiedenen Malen auch grössere Reisen unternommen, so nach Frankreich, England und Italien, von denen der Briefwechsel mit Liebig mehrfach, aber gewöhnlich nur fragmentarisch, Kunde giebt. So ist der in Gesellschaft von Gustav Magnus unter-

nommenen Pariser Reise nur flüchtig gedacht. Gegen Ende des Jahres 1833 schreibt

Friedrich Wöhler an Justus Liebig:

Cassel, 13. November 1833.

Habe Nachsicht mit mir, dass ich so unverzeihlich lange Nichts von mir habe hören lassen. Der Grund war, dass ich fest darauf rechnete, Dich hier bei mir zu sehen, wo ich Dir auch von der Reise, die ich mit Magnus nach Paris gemacht habe, unserem fast vierwöchentlichen Aufenthalte dort und von den Leuten, deren Bekanntschaft wir gemacht haben, hätte erzählen können. Unterdessen schrieb ich darüber einen zehn Seiten langen Bericht an Berzelius, dem so etwas Spass macht, und dem ich ebenfalls seit langer Zeit nicht geschrieben hatte. Ich kann mich nun nicht überwinden, alles dies weitläufig Gesagte noch einmal wiederzukäuen, zumal sich der erste Enthusiasmus schon sehr abgekühlt hat. Warum bist Du aber auch nicht gekommen? Suche es doch möglich zu machen, uns im December mit Deinem Besuche zu erfreuen.

Dumas, der sehr liebenswürdig war und in eigener Person uns eine Dampfdichte-Bestimmung nach seiner Methode machte, schenkte mir eine gute Portion Platinrückstand, der mich zur Auffindung eines sehr praktischen Aufschliessungs-Verfahrens veranlasst hat. Man mengt ihn mit Kochsalz und glüht das Gemenge in einem Strom von feuchtem Chlorgas. Ohne dass das viele Titaneisen angegriffen wird, bildet sich lösliches Natriumiridiumchlorid und Osmiumsäure, die sublimirt [vergl. S. 73].

Etwas eingehender verbreitet sich Wöhler in einem viele Jahre später geschriebenen Briefe an den Verfasser über diese gemeinschaftliche Reise:

„. . . . . Interessante Eindrücke sind mir von einer Reise, die ich mit Magnus durch Frankreich gemacht habe, und namentlich von einem mehrwöchentlichen Aufenthalt in Paris geblieben. Unser Hauptzweck war, Fabrikationen aller Art, besonders die chemischen, kennen zu lernen, wobei der unvergessliche Pelouze, damals noch Assistent von Gay-Lussac, unser treuer Führer war. Ausserdem machten wir die Bekannt-

schaft aller damaligen Notabilitäten der Wissenschaft, von denen wir junge Bursche mit vieler Artigkeit behandelt wurden, wozu freilich auch der Umstand beitragen mochte, dass ich mit den beiden Brongniart sehr befreundet war von der dreimonatlichen Reise her, die ich mit ihnen und Berzelius in Schweden und Norwegen gemacht hatte. Lebhaft erinnere ich mich der vielen Gesellschaften und Dîners, zu denen wir geladen wurden, und die durch die berühmten Namen der Gäste und deren geistvolle Unterhaltung uns das grösste Interesse gewährten, so z. B. eines glänzenden Dîners bei Thenard in Gesellschaft von Ampère, Arago, Chevreul, Dumas und Pelouze, eines anderen bei Dulong, mit Lassaigne u. A., eines zu Châtillon bei Gay-Lussac mit Arago und Thenard, eines bei Alexander Brongniart zu Sèvres, ferner bei Adolph Brongniart, bei Dumas, der sehr freundlich war. Auch einer Instituts-Sitzung wohnten wir bei; wir befanden uns unter dem zuhörenden Publicum, da bemerkte uns Gay-Lussac und lud uns ein, bei den Mitgliedern Platz zu nehmen, — eine kleine Verlegenheit für uns, da wir auf zwei ziemlich isolirt stehenden Stühlen nun der Gegenstand der Aufmerksamkeit des Publicums wurden."

Bei derselben Gelegenheit erfahren wir auch etwas über die gleichfalls mit Magnus ausgeführte Reise nach England:

„Mit Vergnügen," sagt Wöhler, „werde ich mich stets der gemeinschaftlichen Reise erinnern, welche wir, Magnus, sein jüngerer Bruder, der Arzt, und ich, im Jahre 1835 durch England machten. Auch Heinrich Rose war damals drüben. Wir besuchten viele technische Etablissements in Worcester, Birmingham, Manchester; auch nach Liverpool fuhren wir, und zwar auf der Eisenbahn, der ersten, die unser Erstaunen erregte, und die noch die einzige in England war. Faraday, der uns auf das Liebenswürdigste aufnahm und uns persönlich in mehrere Fabriken führte, hatte uns mit Empfehlungen versehen. Als wir ihn zum ersten Male in dem Laboratorium der Royal Institution besuchten, kam noch das Komische vor, dass er mich für den Sohn des ihm als Chemiker bekannten Wöhler hielt, weil ich wegen meiner Dünnheit noch sehr jung aussah. In London besuchten wir auch den schwerhörenden Prout, in Manchester den alten

Dalton. Magnus blieb damals länger in England, als es mir möglich war, ich machte daher auch die Rückreise allein."

Der Brief, dem diese Jugenderinnerungen entlehnt sind, ist kurz nach dem Tode von Gustav Magnus geschrieben. Das Gedenkblatt, in welchem uns Wöhler den geschiedenen Freund in gemeinsamen Jugenderlebnissen vor Augen führte, flechten wir heute in den Kranz der Erinnerungen, welchen wir ihm selber widmen.

Von einem schönen Herbstausfluge Wöhler's nach Wien und zumal nach Graz, wo im Jahre 1843 die deutsche Naturforscherversammlung tagte, finden sich, da Wöhler und Liebig in Oesterreich zusammentrafen, in dem Briefwechsel nur flüchtige Andeutungen, desto lebhafter hat sich diese Reise der beiden Freunde dem Gedächtnisse des Verfassers eingeprägt, der damals die Stellung eines Assistenten bei Liebig bekleidete. Wie gern hätte er die Reise mitgemacht; allein er hatte in Abwesenheit Liebig's das Haus zu hüten, d. h. die Redaction der Annalen zu besorgen, und musste sich daher mit den von Zeit zu Zeit einlaufenden Reiseberichten begnügen. Es müssen herrliche Tage gewesen sein, welche die beiden Freunde in Wien und zumal in dem reizenden Graz verlebten. Beide Männer standen damals auf der Höhe des Lebens und des Ruhmes, Beide waren von ihren Frauen begleitet, und wohl durften sie sich der ihnen allseitig erwiesenen Ehrenbezeugungen erfreuen, wenn sie gewahrten, wie sehr sich ihre Gefährtinnen durch die den Gatten dargebrachten Huldigungen beglückt fühlten. Es wird dem Leser dieser Skizze vielleicht seltsam klingen, dass der Verfasser von den Herrlichkeiten einer Reise, die er nicht mitgemacht hat, so viel zu erzählen weiss. Damit hat es allerdings eine eigene Bewandtniss, der hier flüchtig gedacht werden darf, da sie gewissermaassen die Einleitung zu seinen späteren Beziehungen zu Wöhler bildet. Das Liebig'sche Ehepaar war auf dem Ausfluge nach Steiermark von einer jungen An-

verwandten begleitet, deren Reiseerlebnisse den Verfasser selbst noch lebhafter interessirten als diejenigen seines Herrn Chefs, so hoch er ihn hielt, und so sehr er ihm zugethan war. Kein Wunder, dass ihm Alles, was diese Reise angeht, so frisch im Gedächtnisse geblieben ist. Indem er jener Tage gedenkt, sind die vierzig Jahre, welche zwischen damals und heute liegen, wie durch einen Zauberschlag verschwunden, und der goldene Lenz des Lebens in vollem Sonnenglanze liegt wiederum vor seinen Augen. Der Tod hat das Band, welches sich bald nach der Rückkehr von dieser Reise schlang, schon nach wenigen Jahren gelöst. Aber in der kurzen gemeinsam durchlebten Spanne Zeit, wie oft ist nicht die Reise nach Steiermark Gegenstand des Gespräches gewesen! Wie oft ist von beredter Lippe das Lob der beiden Freunde geflossen! Wie lebhaft hatte sich diesem jugendlichen Gemüthe die Erinnerung an die mit ihnen durchstreiften Gegenden eingeprägt! Indess die Erinnerung an so viel Herrliches war in diesem dankbaren Herzen unzertrennlich mit den Namen Liebig und Wöhler verwoben!

Der Verfasser dieser Skizze war damals mit Wöhler persönlich noch nicht bekannt geworden; allein das Bild, welches ihm auf diese Weise ward, hatte dem Manne bereits seine volle Zuneigung und Verehrung erworben, und als er ihn später kennen lernte, konnte er sich kaum überreden, dass er nicht schon früher mit ihm zusammengetroffen wäre.

In Graz hatten sich Wöhler und Liebig voneinander getrennt. Letzterer war direct nach Hause gereist, während ersterer, in Gesellschaft von Buff, seine Reise noch bis an das Adriatische Meer ausdehnte. Das Entzücken, welches der erste Eintritt in den Süden bei ihm hervorrief, spiegelt sich in einem nach seiner Rückkehr geschriebenen Briefe:

Friedrich Wöhler an Justus Liebig:

Göttingen, October 1843.

Wir sind glücklich wieder in unseren alten Räumen angelangt. Wir haben zweierlei zu bedauern: erstlich, dass es sich nicht gut machen liess, bei Euch uns aufzuhalten, und zweitens, dass nicht auch Ihr die Reise nach Italien mitgemacht habt. Das war denn doch etwas ganz Neues, für uns Ueberraschendes, eine andere Natur, ein ganz anderes Volk, lauter neue Eindrücke. Schon der Eintritt, wie überraschend! Der Anblick des blauen Adriatischen Meeres mit Triest von der Höhe von Optschina, die Fahrt den Berg hinunter zwischen Oliven, Feigen, Cypressen etc. lohnte, sollte man denken, die Reise allein. Und dabei stets vom schönsten Wetter begünstigt. Erst auf der Rückreise trafen wir auf dem Splügen Schnee und in Chur schlechtes Wetter, wie Dir Buff erzählen wird.

Die früheren Reisen Wöhler's waren alle nordwärts gerichtet gewesen, der flüchtige Einblick in die italienische Natur konnte seine Wirkung auf Wöhler's empfängliches Gemüth nicht verfehlen. Sein Entschluss stand fest, das herrliche Land genau kennenzulernen, sein Wunsch ist aber erst einige Jahre später, 1846 und 1847, in Erfüllung gegangen. In beiden Fällen wurde die Reise bis nach Neapel ausgedehnt. In dem Briefwechsel finden sich nur einige Notizen über diese Reisen. Aus einem Briefe vom 31. August 1846 erfahren wir etwas über den Plan zu der ersten Reise:

„Wir reisen Mittwoch, den zweiten, früh hier ab und ohne Aufenthalt die Nacht durch bis vor Deine Thür, wo wir also Donnerstag, den dritten, Morgens gegen 7 oder 8 Uhr einzutreffen und bei Frau Jettchen einen vortrefflichen Kaffee vorzufinden hoffen. Unter wir verstehe ich folgende unverschämte Personen: den Hofrath Fuchs, die Füchsin, meine Frau und mich; dann bedanken wir uns und fahren nach Frankfurt, um dort hinreichend früh einzutreffen, dass wir noch um 5 Uhr nach Heidelberg fahren können. Du musst bedenken, dass wir uns in Genf und im Chamounixthal aufhalten und am 14. in Genua sein wollen, um von da zur See nach Neapel zu fahren."

Für die zweite Reise sucht Wöhler in seinem Giessener Freunde einen Reisegefährten zu gewinnen, Liebig aber will Nichts davon hören.

„Dein Vorschlag nach Neapel zu gehen," schreibt er am 13. Juni 1847, „ist sehr lockend, aber ich bin so unbegreiflich stumpf, dass ich mich nicht entschliessen kann. Ich bin die fremden Gesichter satt und habe nicht Lust, mich in Italien mit Französisch zu plagen. Was hat man davon, in den Krater des Vesuvs geguckt zu haben? Ich gehe in den Odenwald und trinke Bergsträsser — — —"

Beim Nahen der Sommerferien wird noch ein Ueberredungsversuch gemacht:

Friedrich Wöhler an Justus Liebig:

Göttingen, 22. Juli 1847.

Also auch Du bist so müde, so chemiemüde. Es ist mir dies ein ordentlicher Trost. Du glaubst nicht, wie müde ich bin, wie satt ich die Chemie habe, wie namentlich gewisse Theile mich ordentlich anekeln, mir wenigstens so langweilig sind, dass ich gähnen muss, wenn ich daran denke. Sind wir denn schon so alt, oder was ist es? Diese nervenschwächende Wirkung muss wirklich der Chemie eigenthümlich sein. Ich glaube, die materiellen Influenzen, die Dämpfe, Gerüche und all' die Teufelsstinkereien haben grossen Antheil daran. Besonders ist es das Prakticum, was Einen so herunterbringt.

Jedenfalls ist es nun wieder hohe Zeit, sich gründlich durchzulüften, sich in freier Natur, in reiner Bergesluft zu baden und sich für eine Zeit lang die ganze Chemie sorgfältig vom Leibe zuhalten. Deine Einladung in den Odenwald ist sehr verführerisch, aber diese kleine Natur genügt mir nicht. Ich muss Alpenzacken und Gletscher und Meer sehen, wenn ich mich erholen und Leib und Seele stärken soll. Geh mit nach Neapel und Palermo. In einem Tage sind wir in Basel, von da über den Gotthard und über Mailand nach Genua, dem prächtigen Genua, und von hier direct an Elba und Corsica vorbei nach Neapel. Lieber Freund, von der Pracht und Herrlichkeit dieser Natur hast Du keinen Begriff, und an dem Kraterrande eines activen Vulcans zu stehen, mit der pracht-

vollsten Aussicht, die es in der Welt giebt, ist doch im Leben etwas werth. In 24 Stunden fährt man von Neapel nach Palermo, von Genua nach Neapel in 2 Nächten und 1 Tag, wenn das Schiff nicht bei Livorno und Civitavecchia anhält. Auf dem Rückweg gehen wir über Rom, damit auch Du die ewige Stadt zu sehen bekommst, — ein altes Kloster gegen das reizende Neapel. Auch ich verstehe kein Italienisch, man kommt ganz gut mit Französisch zurecht. Allein mache ich die Reise nicht. Vielleicht gehe ich dann in das Tyroler Gebirge. Am 21. August schliesse ich.

Vergeblich! Liebig ist nicht zu erweichen. Die Reise kommt aber gleichwohl zur Ausführung, denn Wöhler findet in seinem Freunde Peter Riess einen trefflichen Reisegefährten.

Ueber den Erfolg der Reise schreibt er nach seiner Rückkehr am 19. October 1847:

„Ich habe eine neue Spazierfahrt nach Italien gemacht, mit der ich wieder so sehr zufrieden bin, dass ich sie im nächsten Jahre nochmals machen würde, wenn das Vergnügen nicht zu kostbar wäre. Ich war vierzehn Tage in Neapel und vierzehn in Rom. In Neapel traf ich Piria, der Dich grüssen lässt. Ich war mit ihm und Scacchi und meinem Reisegefährten Peter Riess auf dem Vesuv, wo wir Zeuge der prächtigsten Eruptionen und Lava-Ergüsse waren."

Die Lust am Reisen ist Wöhler während seines ganzen Lebens treu geblieben. Wenn die grossen Sommerferien vor der Thüre sind, und in späteren Jahren wohl auch am Schlusse des Wintersemesters, wird brieflich berathschlagt, was zu beginnen sei, wo man sich treffen wolle, ob die Mädchen mitgenommen werden sollen, ob Buff, Kopp, Pfeufer und andere Freunde für den beabsichtigten Ausflug zu haben seien.

„Auf der einen Seite Buff, der zieht", schreibt Liebig an Wöhler, „auf der anderen Seite Du, der möglichst zurückhält; so ist's gerade recht."

Für die Villeggiatur im bayerischen Gebirge sind die Freunde ganz unentbehrlich.

„Man muss mit Menschen zusammenkommen", schreibt Liebig, „sonst hält man es im Gebirge bei'm Kalbfleisch nicht aus."

Aber auch die allabendlichen Whistpartien kommen ohne die Freunde nicht zu Stande. Die mannichfachen Reiseprojecte gelangen natürlich nicht alle zur Ausführung, dann hat man aber jedenfalls schon in der Reisehoffnung sein Vergnügen gefunden. Indessen gelingt es doch in der Regel, wenigstens einmal zusammenzutreffen, und in den meisten Fällen ist es, trotz des unvermeidlichen Kalbfleisches, das bayerische Gebirge, Tyrol oder das Salzkammergut, wo man sich am behaglichsten fühlt. Wohl trägt Wöhler gelegentlich Verlangen nach ferner Küste und nach dem Wogenschlage des Meeres. Aber gewöhnlich bequemt er sich schliesslich doch den Wünschen seines Freundes.

„Du bist ein Verführer, dessen Anziehungskraft grösser ist als die des Meeres", schreibt er am 15. Juli 1856.

Die Folge dieser Verführung ist, dass Wöhler und Buff mit Liebig in München zusammentreffen, von wo ein prachtvoller Ausflug nach Tyrol unternommen wird, der mit einem längeren, höchst genussreichen Aufenthalt in Gastein endigt, wo Freund Kopp bereits Quartier gemacht hat. Nicht so glücklich fällt eine drei Jahre später (1859) unternommene Reise nach dem bayerischen Walde aus. Der Plan, den Liebig mittheilt, ist anziehend genug. Er schreibt:

München, 20. August 1859.

Nach Knapp, der die Gegend kennt und rühmt, wäre der Plan zu unserer Reise nach dem bayerischen Walde folgender: von München nach Landshut, von da, freilich ohne Eisenbahn, nach Regensburg, von hier die Donau hinab nach Deggendorf, Zwiesel, den Glashütten, Bodenmais, wo Du Triphyllin sammeln kannst, dann zurück nach Passau und von da in das bayerische Gebirge. Dass Kopp und Pfeufer mitgehen, ist nun ausgemacht.

Dem Appell an Wöhler's mineralogisches Herz ist nicht zu widerstehen. Die Reise wird leider durch einen traurigen Zwischenfall gestört. Liebig hatte in Passau das Unglück, auf dem glatten Gitterboden eines Hôtelflurs auszugleiten und die Kniescheibe zu brechen. Wohl ist dieser Bruch im Laufe der Zeit wieder geheilt, er hat aber doch eine gewisse Unsicherheit im Gange des in seiner Jugend so beweglichen Gelehrten zurückgelassen. Die Reise hatte natürlich mit dem Unfalle ihr Ende erreicht. Die Freunde blieben bei dem Kranken, bis sie ihn nach München geleiten konnten. Liebig's Missgeschick musste begreiflich überall, zumal aber in der Stadt Passau, die lebhafteste Theilnahme hervorrufen. Von allen Seiten wurden ihm und den ihn begleitenden Freunden Beweise des Wohlwollens und der Verehrung entgegengebracht. Der damals in Passau angeknüpften Beziehungen gedenkt Wöhler in einem späteren Briefe an Liebig:

„Morgen schicke ich an unseren Freund, den Forstmeister Hilber in Passau, ein Kistchen mit Mineralien für den dortigen naturhistorischen Verein. Es ist mir ein wahres Anliegen, den guten Leuten dort in ihren löblichen Bestrebungen bei ihren so geringen Mitteln etwas behülflich zu sein. Du würdest noch ungleich mehr im Stande sein, in dieser Hinsicht ein gutes Werk zu stiften, und hättest dabei die Befriedigung, im Zusammenhange mit Deinem Unfall und Deinem unfreiwilligen längeren Aufenthalt in Passau, Deinen Namen dort zu verewigen."

Der Unfall von Passau, wie schwer auch Liebig, zumal in späteren Jahren, oft unter den Folgen desselben leiden musste, hat indessen die Reiselust der Freunde und namentlich ihre Vorliebe für gemeinschaftliche Ausflüge nicht verringert. Kaum vergeht ein Jahr, ohne dass sie zu diesem Zwecke miteinander zusammengetroffen wären. Bald finden wir sie im bayerischen Gebirge umherstreifend, oder sie erfreuen sich, von ihren Familien begleitet, während längeren Aufenthaltes der lieblichen Umgebungen von Tegernsee oder von Tutzing

am Starnberger See. Dann und wann lassen sie sich auch in etwas weitere Ferne verlocken, und wir begegnen ihnen dann in dem reizend gelegenen Canstatt oder in den nordischen Hainen von Düsternbrook. Oder aber man findet sich in weiterem Freundeskreise zusammen, so (1862) in Combe-Varin bei Desor mit Schönbein und Peter Merian, oder (1863) in Lugano mit Magnus, Poggendorff, v. Siebold und Vieweg, oder (1869) in Nervi bei Genua mit Buff und Pfeufer, oder endlich (1871) mit v. Siebold im Pusterthale, wo sie in dem wundervoll liegenden Bruneck heitere Tage verleben. Wenn Liebig durch Unwohlsein oder unter dem Drucke der Arbeit verhindert ist, mitzugehen, entschliesst sich Wöhler auch wohl ohne ihn zu reisen, dann ist er aber stets von einer seiner Töchter begleitet. So finden wir ihn bei den Naturforscherversammlungen in Giessen (1864), wo er unter dem gastlichen Dache seines Freundes Buff mit Kopp und Reusch zusammenwohnt, und in Genf (1865), wo er, zusammen mit Dumas, Deville, Schönbein und Peter Merian, August de la Rive's Gast ist. Im Jahre 1867 hatte er gehofft, mit Liebig in Paris zusammenzutreffen, aber Liebig, von den Anstrengungen des Ausstellungslebens erschöpft, war bei seiner Ankunft bereits nach München zurückgekehrt. Mit ganz besonderem Interesse gedenkt Wöhler in den Briefen an Liebig eines (1868) in Gesellschaft von Buff, Kopp und Bunsen unternommenen Frühlingsausflugs durch das Lahn- und Nahethal. Der Zielpunkt der Reise war Oberstein, wo die berühmten Steinschleifereien in Augenschein genommen wurden. Die Osterferien 1870 verlebte Wöhler in Mentone und Nizza; er bedauert lebhaft, dass ihn Liebig, dessen Gesundheitszustand wenig befriedigend ist, nicht begleiten kann. Aber er versucht es, dem Daheimgebliebenen wenigstens den Zauber zu schildern, welchen der erwachende Frühling über die Riviera ausgiesst:

Friedrich Wöhler an Justus Liebig:

Mentone, 30. März 1870.

Der Himmel ist heute grau, es weht ein garstiger Nord-Ost, die Meeresbrandung unter unsern Fenstern hört nicht auf zu brausen und zu donnern, Schwärme von grossen und kleinen Möven suchen in den zierlichsten Flugbewegungen auf den Wellen ihren Raub zu erhaschen; das Alles wird man zuletzt müde zu betrachten, man nimmt wieder ein Buch in die Hand oder setzt sich hin zum Briefeschreiben. Hinaus darf ich heute nicht, denn ich bin unwohl in Folge einer Erkältung und Uebermüdung, die ich mir bei der starken Hitze auf einer Fahrt nach Nizza, um Kopp aufzusuchen, zugezogen habe. Ich will Dich nicht ermüden mit der Beschreibung unserer Reise, die bis Marseille nicht besonders warm war. Erst an der See, von Toulon an, kamen wir in Frühlingswärme und fuhren in einer Fülle von jungem Grün durch die Orangen- und Citronenpflanzungen. Kein schönerer Weg als diese Eisenbahnfahrt am blauen Meere mit seinen malerischen Buchten und Vorgebirgen! Es ist ganz so wie die Fahrt, die wir vor einem Jahr von Nervi aus machten. Bei Toulon und in noch grösserer Zahl bei Monaco sieht man die ersten schlanken Dattelpalmen, die sich so malerisch gegen den blauen Himmel oder das Meer abheben. In Nizza stehen sie in Menge auf allen Promenaden, so auch hier in Mentone, wo sie nur in wenigen Gärten fehlen. Erhöht wird noch das Fremdartige der Vegetation durch die colossalen Cactus und Agaven. Mentone ist nur ein kleiner Ort, an der steilen Küste zum Theil hinauf gebaut, zwischen Olivenwäldern eine Reihe guter Hôtels mit schönen Gärten dicht am Meere. Von unserer Wohnung aus kann man sehr früh Morgens, wenn die Luft klar und die Sonne noch nicht ganz aufgegangen ist, sehr deutlich die bergige Westküste von Corsica sehen.

Alle Pensionen und Hôtels sind noch mit Wintergästen überfüllt. Vor einigen Tagen hat uns Kopp besucht. Auch Merck mit Familie von Darmstadt ist hier. Das Leben in der Pension ist sehr angenehm, die Kellner sind alle Deutsche.

Derselbe an Denselben

Mentone, 5. April 1870.

Wir sind nun schon vierzehn Tage hier, und es muss an die Abreise gedacht werden, da ich am 20. zu Hause sein muss.

Die Trennung von hier wird uns schwer werden, da das Wetter fortwährend prächtig und es schon ganz Sommer hier ist. In dieser letzten Woche war es fast unerträglich heiss, und man war froh, Schatten zu finden. Gestern machten wir mit Merck's eine Fahrt nach Bordighera, berühmt durch seinen kleinen Wald von Dattelpalmen, der jährlich für den Palmsonntag die Palmwedel nach Rom liefert. Die Fahrt dauert bis hin gegen drei Stunden. Der Weg entfernt sich selten vom Meere, das man oft in schwindelnder Höhe unter sich hat, und geht meist durch Citronen- und Olivenpflanzungen, mit den prächtigsten Aussichten auf die Buchten, Landzungen und malerisch gelegenen Ortschaften.

Mittlerweile hat sich der Zustand Liebig's verschlimmert, und Wöhler eilt noch, ehe er nach Göttingen zurückkehrt, an das Schmerzenslager des schwer erkrankten Freundes. Er ist beglückt, ihn auf dem Wege der Besserung zu finden.

Die grösste Anziehung jedoch für Wöhler, wenn er nicht in Gesellschaft von Liebig reisen kann, hat stets der Genfer See und zumal die Umgebung des am nordöstlichen Ufer desselben lieblich gelegenen Montreux, wo er in der trefflichen Pension der Madame Vautier fast als Stammgast betrachtet wird. In den Briefen an Liebig spricht er oft und stets mit Entzücken von diesem herrlichen Fleckchen Erde „mit dem Blick über den wundervollen See nach den Savoyer Bergen". Wie oft sucht er den Freund zu bereden, ihn nach diesem Lieblingsaufenthalte zu begleiten. Am 7. Januar 1872, nachdem er eine Zeit lang aus den Fenstern seines Arbeitszimmers über den in Schnee gehüllten Garten hinaus auf den verödeten Wall geschaut hat, dessen entlaubte Linden „wie grosse Besenreiser" erscheinen, schreibt er an Liebig:

„Es ist so wundervoll dort und um diese Zeit schon warmer Frühling, und man ist dort auch leiblich so gut aufgehoben. Ich möchte gar zu gern noch einmal den blauen See, die prächtigen Berge und die altmodische Haube der würdigen Madame Vautier

sehen und die vielen lieben Erinnerungen, die sich an all' dies knüpfen, noch einmal auffrischen. Ich begreife sehr wohl die Anziehungskraft, die dieser Aufenthalt auch auf H. Davy und Faraday ausübte."

Unwohlsein hindert ihn, im Frühling die Schweizer Reise auszuführen, allein er findet reichliche Entschädigung in der herrlichen Alpennatur von Reichenhall, deren Reize er während eines kurzen Aufenthaltes in vollen Zügen mit Liebig geniesst. Auf den langen Spaziergängen, zu denen er von Liebig *„par douce violence"* genöthigt wird, erholt er sich aber bald und kann erfrischt die Heimreise antreten. Als die Freunde auf dem Bahnhofe in München Abschied voneinander nehmen, ahnen sie nicht, dass sie sich zum letzten Male die Hände reichen.

Der Herbst desselben Jahres endlich lässt die lang ersehnte Reise in's Waadtland zur Ausführung gelangen. Liebig, mit den Vorarbeiten zu einer akademischen Rede beschäftigt, kann nicht mitreisen. Aber Wöhler trifft unverhofft mit anderen Freunden zusammen, allerdings nicht bei Madame Vautier, deren Haus überfüllt ist.

Friedrich Wöhler an Justus Liebig:

Vernex, 18. September 1872.

Wir sind seit vier Tagen hier herunter gezogen und wohnen parterre in einer der schönsten Pensionen, Lorius, mit einem prächtigen grossen Garten dicht am See. Von der Morgensonne wundervoll beleuchtet liegen die Savoyer Berge wieder in vollem Glanz vor uns, der blaue See ist spiegelglatt, und wir freuen uns dieses Stücks glücklichen Daseins ungetrübt, so lange es noch währen kann. Fanny ist schon mit dem Dampfer nach Vevey gefahren, um die Schwester meines Schwiegersohnes zu besuchen, die mit ihrem Mann von London dahin gezogen ist. Wir hatten zufällig die Entdeckung gemacht, dass in dieser Pension schon seit acht Tagen Ehrenberg mit Frau und Tochter wohnt. Unterdessen war auch Poggendorff mit seiner Nichte angekommen und hatte in unserer Pension in Montreux Wohnung gefunden.

Um nun nicht in der argen Hitze den bergigen Weg von Montreux aus machen zu müssen, entschlossen wir uns Alle, nach Vernex überzusiedeln, wo zufällig vier Zimmer frei geworden waren, und wohnen nun zusammen. Ehrenberg, obgleich in Folge seines Schenkelbruchs ganz gekrümmt und unbehülflich, und trotz der Staaroperation kaum noch sehend, ist geistig noch ganz rüstig, und man unterhält sich mit ihm angenehm und gern von seinen Reisen, von Humboldt, von den Berliner Verhältnissen. Auch Poggendorff ist in Folge seiner schweren Krankheit noch sehr unsicher auf den Beinen und dabei so taub, dass man sich nur schreiend mit ihm unterhalten kann. Mit dem Dampfer haben wir zusammen schon mehrere hübsche Fahrten auf dem See gemacht, einmal bis Ouchy bei Lausanne. Essen und Trinken sind in der Pension vortrefflich. Am Mittag ist die Hitze recht arg, aber dann sitzen wir im Garten unter den schattigen Platanen am See. Diese Existenz wäre ganz für Dich gemacht.

Schon ein paar Tage später erwiedert ihm Liebig:

München, 22. September 1872.

Dein Brief vom 18. hat mich sehr erfreut, indem er mir die lebendigste Schilderung Deines Aufenthaltes in Montreux und Vernex giebt und mir klar macht, dass Dich die Gegend, die Luft, der See und die angenehme Wohnung erquickt und Deine Gesundheit befestigt haben. Dass Du dort Ehrenberg und Poggendorff fandest, war ein merkwürdiges Zusammentreffen von alten Häusern, unter denen Du, der 72jährige, noch der Jüngste warst. Die Gebrechlichkeit Beider ist sehr bedauerlich. Wir müssen dem Geschicke danken, dass wir so sind, wie wir sind. Es ist mir sehr leid gewesen, dass wir in diesem Herbste nicht zusammengekommen sind. Ich hatte so sehr darauf gerechnet, dass Du auf dem Rückwege zu uns kommen würdest. Du musst uns im nächsten Frühjahr dafür entschädigen.

In den Briefen während des Winters 1872 bis 1873 schwelgen die Freunde im Vorgefühl des Wiedersehens im Frühlinge. Da soll Alles nachgeholt werden, was im verflossenen Herbste versäumt wurde. Kein Brief, in dem nicht die herzlichste Freundschaft, die innigste Zuneigung zum Aus-

druck käme. Es ist, als ob die Freunde ahnten, eine wie kurze Spanne Zeit ihnen noch gemeinsam gewährt sei. Schon sind die Osterferien in naher Aussicht.

Am 4. März 1873 schreibt Liebig:

Die Vorlesungen nahen sich ihrem Schlusse, ich habe noch sechs Stunden zu halten und komme morgen erst an das Calcium; das ganze Heer der schweren Metalle fällt demnach aus, und ich weiss wirklich nicht, wie ich dies hätte anders machen können. Die Metalloïde sind doch vor Allem wichtig, und ich möchte kein Wort von dem, was ich darüber sagte, ungesagt lassen.

Der Brief schliesst mit den Worten:

„Ich erwarte Dich also, sobald die Ferien beginnen."

Wöhler rüstet bereits für München. Aber ernstliches Unwohlsein nöthigt ihn, vorher noch auf kurze Zeit nach Wiesbaden zu gehen. Noch von Wiesbaden aus sucht er den Freund zu bestimmen, mit ihm in dem schönen Taunusbade zusammenzutreffen. Aber Liebig, der schon früher Wiesbaden ohne besonderen Erfolg besucht hat, kann sich nicht entschliessen, der Aufforderung Folge zu leisten. Am 3. April 1873 schreibt er an Wöhler, vielleicht in Todesahnung schon befangen; es ist der letzte Brief an seinen Freund:

München, 3. April 1873.

Ich habe Dir gestern schon schreiben wollen, aber ich hatte eine schlechte Nacht, ohne allen Schlaf, und lag müde und abgespannt den ganzen Tag auf dem Sofa; ich dachte an Dich, Deinen guten Schlaf, Deinen guten Appetit, die normale Beschaffenheit aller Functionen bei Dir. Ob man wohl im Alter an Schlaflosigkeit, ohne eigentliche Krankheit, zu Grunde geht? Es ist das vegetative Leben, der Ersatz in der Nacht, der, wenn er fehlt, die Lampe allmählich zum Verlöschen bringt.

Ich war in Wiesbaden keinen Tag recht wohl und fürchte mich vor dem Aufenthalt in der Niederung, auch sagt mir sonst Manches dort nicht zu. Nach Hanau zu Deinem Schwager, dazu hätte ich nicht übel Lust. Wir könnten nachher noch einige Tage in den bayerischen Bergen zubringen.

Am 18. April erhielt Wöhler in Hanau die Kunde von Liebig's Tod.

* * *

Derjenige, welcher es versucht, das Lebensbild eines hervorragenden Mannes zu zeichnen, hat sich eine keineswegs leichte Aufgabe gestellt. Nicht allzuschwer wird es ihm gelingen, hinreichendes Material zu sammeln, um die Erziehung, Entwickelung, die Erlebnisse desselben zur Anschauung zu bringen; auch die Leistungen, insbesondere wenn sie auf dem Gebiete der Wissenschaft liegen, lassen sich im Einzelnen sowohl wie in ihrer Gesammtheit mit hinreichender Sicherheit verfolgen und beurtheilen, um sie weiteren Kreisen verständlich zu machen. Ungleich grösser sind die Hindernisse, welche sich einer getreuen Schilderung des Charakters entgegenstellen. Wie schwer ist es, in die verborgensten Falten des Menschenherzens hineinzuschauen! Indess wie oft wird auch die Auffassung eines Charakters durch mannichfache Einflüsse getrübt, deren sich der Beurtheilende, wie sehr er dagegen ankämpfe, nicht immer zu erwehren vermag.

Inmitten solcher Unsicherheit wird dem nach Wahrheit Suchenden ein reicher Briefwechsel zwischen intimen Freunden, zumal wenn er sich über eine geraume Zeit erstreckt, stets ein willkommener Führer sein, dem er sich mit Zuversicht anvertrauen darf.

Ein solcher Führer ist dem Verfasser dieser Skizze der langjährige briefliche Verkehr zwischen Wöhler und Liebig gewesen; auch hat er kein Bedenken getragen, reichlich Bruchstücke der zwischen den Freunden gepflogenen Correspondenz diesen Gedächtnissblättern einzufügen. Die bisher mitgetheilten Briefe betreffen indessen, mit wenigen Ausnahmen, kaum mehr als die gemeinsamen wissenschaftlichen Arbeiten der beiden Gelehrten oder geben wohl auch von einzelnen Erlebnissen derselben nähere Kunde. Allein dieser Briefwechsel

ist weit davon entfernt, ausschliesslich wissenschaftlichem Meinungsaustausche zu dienen oder an Thatsächliches anzuknüpfen; er enthüllt uns gleichzeitig den hochherzigen Sinn dieser Männer, die uneigennützige Freundschaft, die opferwillige Menschenliebe, welche sie beseelte. Niemand wird diese vergilbten Blätter aus der Hand legen, ohne von aufrichtiger Bewunderung für die Freunde erfüllt zu sein. Ihre Correspondenz umfasst einen Zeitraum von mehr als vierzig Jahren, die zwischen ihnen gewechselten Briefe zählen nach vielen Hunderten, aber in diesen Hunderten von Briefen findet sich kaum ein Wort, das sie wünschen könnten, nicht geschrieben zu haben. Und wie eigenartig tritt uns das Wesen dieser beiden Männer, die in Naturanlage, Bildungsgang, Auffassungs- und Ausdrucksweise nicht verschiedener gedacht werden können, aus diesem Briefwechsel entgegen!

Liebig feurig und ungestüm, einen neuen Gedanken mit Enthusiasmus ergreifend, daher aber auch wohl der Phantasie mehr als erwünscht die Zügel schiessen lassend, die gewonnene Ueberzeugung hartnäckig vertheidigend, aber der Erkenntniss des Irrthums keineswegs verschlossen, ja für den Nachweis desselben aufrichtig dankbar, — Wöhler kühl und bedachtsam, an eine neue Aufgabe mit nüchterner Ueberlegung herantretend und daher gegen jede übereilte Schlussfolgerung fast sichergestellt und erst nach sorgfältiger Prüfung, welche Irrthümer geradezu auszuschliessen scheint, eine Ansicht zum Ausdrucke bringend, — aber beide so eigenartig den Weg der Forschung wandelnde Männer von derselben unentwegten Wahrheitsliebe beseelt! Liebig reizbar und leichtverletzt, alsdann aufbrausend, seiner Bewegung kaum Herr und derselben nicht selten in herben Worten Luft machend, daher auch oft in lange und heftige Fehde verwickelt, — Wöhler leidenschaftslos, selbst übelwollender Herausforderung gegenüber unerschütterlichen Gleichmuth bewahrend, den bittersten Gegner durch die Gemessenheit seiner

Sprache entwaffnend, ein abgesagter Feind von Zank und Hader und daher auch eines Friedensschlusses kaum bedürftig, — aber beide Männer von demselben unbeirrbaren Gerechtigkeitssinne durchdrungen! Kann es uns wundern, dass zwischen zwei so verschieden gearteten, aber so wunderbar sich ergänzenden Naturen eine Freundschaft reifen musste, wie sie reiner und hingebender kaum jemals zu Tage getreten ist?

Welchen Schatz Liebig in der Freundschaft seines Arbeitsgenossen besitzt, erhellt am besten aus den Vorstellungen, welche Wöhler nicht müde wird, dem ungestümen Freunde zu machen. Welcher gerade Sinn und welche gesunde Philosophie spricht sich z. B. in dem Briefe aus, den er im Anfange des unliebsamen Streites zwischen Mitscherlich und Liebig an Letzteren richtet:

Cassel, 3. März 1834.

Ich erhalte soeben einen Brief von Poggendorff, worin er mich auf das Dringendste ersucht, ihn in seiner Bitte an Dich, Deine fulminante Note gegen M. ungedruckt zu lassen, zu unterstützen. Er hat mir nur im Allgemeinen den Inhalt davon angegeben; aber ich habe mich bekreuzigt vor diesem Scandal, den Du da angefangen hast oder anfangen willst. Du magst vollkommen Recht, magst in persönlicher Hinsicht Ursache haben, magst dadurch der Wissenschaft einigen Dienst leisten, aber dennoch, lieber Freund, handelst Du nicht Deiner würdig, ziehst Dich von Deinem hohen wissenschaftlichen Standpunkt, auf dem Dich die Nachwelt erblicken wird, in eine gemeine Sphäre herab, worin Du Dir den Glanz Deiner Verdienste beschmutzest. Ich hoffe, Du wirst nicht denken, dass ich Dir Complimente machen wolle. Und sei überzeugt, M. wirst Du durch Deine Angriffe in den Augen der Welt wenig oder garnicht schaden. Er hat einen zu grossen Vorsprung, ein zu grosses Talent, um nicht alles das, wenn es ihn auch wirklich getroffen hat, wieder ganz sauber wegzukehren. Du stehst ohnedies in Deutschland wie in Frankreich im Rufe eines Streitliebenden. Die ungünstige Meinung wird also auf Dich zurückfallen. Die wirklichen Verdienste, die Du M. zugestehen musst, bleiben ihm, sie werden ihn immer in

der allgemeinen wissenschaftlichen Welt oben schwimmend erhalten. Versetze Dich doch als unparteiischer Beurtheiler in das Jahr 1890 und denke Dir, dass M. zu all' den Angriffen stillgeschwiegen und durch glückliche Entdeckungen seinen Namen noch mehr befestigt habe: was würdest Du von M., was von Dir sagen, wenn Du, also 1890, die Journale von 1834 und diese Streitigkeiten lesen würdest? — Was kommt dabei heraus? Nichts, — garnichts, als dass Du M. etwas ärgerst, dass Du das Publicum amüsirst, und dass Du selbst Dir das Leben vergällst und Deine Gesundheit ruinirst. Also, lieber Freund, ich bitte Dich, höre auf meinen Rath, lass ab von diesem unheilbringenden Beginnen. Glaube mir, Deine Angriffe und Streitigkeiten werden Dir nur als die Ausbrüche eines kleinlichen Sinnes ausgelegt.

Lebe wohl und sei mir nicht böse über meine Aufrichtigkeit.

Wir sind noch nicht bei dem Jahre 1890 angelangt, aber schon heute wird sich kaum Einer finden, der nicht Wöhler in jeder Beziehung Recht geben müsste. Rathschläge, wie die im vorstehenden Briefe enthaltenen, ertheilt Wöhler seinem Freunde jedesmal, wenn sich dieser in einen neuen Streit einlassen will. Liebig hat sie keineswegs immer befolgt, oft aber haben sie doch gute Früchte getragen. So schreibt er ihm, als ein *casus belli* mit Marchand droht:

Göttingen, 9. März 1843.

Mit Marchand oder sonst Jemand wieder Krieg zu führen, es bringt keinen Segen, der Wissenschaft nur wenig Nutzen. Du consumirst Dich dabei, ärgerst Dich, ruinirst Deine Leber und Deine Nerven zuletzt durch Morison'sche Pillen. Versetze Dich in das Jahr 1900, wo wir wieder zu Kohlensäure, Ammoniak und Wasser aufgelöst sind und unsere Knochenerde vielleicht wieder Bestandtheil der Knochen von einem Hund ist, der unser Grab verunreinigt. — Wen kümmert es dann, ob wir in Frieden oder in Aerger gelebt haben, Wer weiss dann von Deinen wissenschaftlichen Streitigkeiten, von der Aufopferung Deiner Gesundheit und Ruhe für die Wissenschaft? — Niemand, aber Deine guten Ideen, die neuen Thatsachen, die Du entdeckt hast, sie werden,

gesäubert von all' dem, was nicht zur Sache gehört, noch in den spätesten Zeiten bekannt und anerkannt sein. Doch wie komme ich dazu, dem Löwen zu rathen, Zucker zu fressen!

Eine Quelle fortwährender Sorge, man könnte sagen wahren Herzenskummers, ist für Wöhler die zunehmende Entfremdung zwischen Liebig und Berzelius, welche nachgerade in einem förmlichen Bruche gipfelt. Vergeblich bietet er seine ganze Beredsamkeit auf, diese Gegensätze auszugleichen. Jede Zeile, welche er in dieser leidigen Angelegenheit schreibt, bekundet den klardenkenden Kopf, das warmfühlende Herz des Mannes.

Friedrich Wöhler an Justus Liebig:

Göttingen, 30. Mai 1837.

Ich habe bis jetzt vergeblich auf den Schluss unserer Abhandlung gewartet, denn ich wollte sehen, was Du in der Abhandlung über Katalyse gesagt hast, und mich gegen derartige Aeusserungen wie die in Deinem Geiger[287]), Seite 84, durchaus verwahren, für den Fall sie in unserer Abhandlung wiederholt wären. Ich meine, dass die Art, wie Du hier Deine Meinungsverschiedenheit zu erkennen giebst, einem Mann gegenüber wie Berzelius, der zudem Dein persönlicher Freund ist, durchaus unangemessen ist. Nimm es mir nicht übel, dass ich es Dir gerade heraus sage und dadurch fast in denselben Fehler verfalle, den ich Dir vorwerfe. Niemand wird verlangen, dass man in Allem der Meinung eines Anderen sei, wenn er auch sonst die grösste Autorität wäre, das versteht sich. Aber so schroff sollte man doch, denke ich, seinen Widerspruch nicht äussern, am allerwenigsten gegen einen Mann, der so viel zur Entwickelung der Wissenschaft beigetragen hat, und dessen Arbeiten das Fundament gelegt haben zu dem Weiterbau, mit dem die jetzige jüngere Generation beschäftigt ist, — einem solchen Mann geradezu sagen, dass er jetzt für die Entwickelung der Wissenschaft nachtheilig wirke, wird Demjenigen, der es sagt, weder als Höflichkeit noch als eine Art, die Wissenschaft zu fördern, ausgelegt. Zudem bin ich überzeugt, dass, wenn Du noch einmal im Jahresbericht Berzelius' Aufsatz über Katalyse aufmerksam durchliesest, Du finden wirst, dass er damit nicht mehr

meint und will als wir auch, dass er nur eine Bezeichnung für eine Gruppe von Erscheinungen geben wollte, die uns bis jetzt unerklärlich sind, und dass er so wenig wie wir an eine neue besondere Kraft glaubt. Ich halte es gerade wieder für ein Verdienst von ihm, dass er diese ganzen Geschichten unter einen gemeinschaftlichen Gesichtspunkt zu bringen und dadurch umsomehr die Aufmerksamkeit, die Begierde, ihre wahre Natur zu erforschen, zu erregen gesucht hat. Nach meiner Ansicht hat er dadurch also keineswegs „den weiteren Forschungen eine Grenze gesetzt", wie Du ihm vorwirfst.

Das, was er mit Katalyse bezeichnet, jetzt in hypothetischer Voraussetzung wie die gewöhnlichen Zersetzungserscheinungen durch wechselweise Zersetzungen erklären zu wollen, wäre meines Erachtens vollkommen so voreilig als wie die Annahme einer neuen Kraft. Ich will damit sagen, dass ich für meine Person an Keines von Beiden glaube, sondern der Meinung bin, dass man, ehe man sich positiv für das Eine oder das Andere aussprechen kann, vor Allem mit Thatsachen, mit den Resultaten genauer Untersuchungen auftreten muss. In allen Fällen kann dies ja ganz in Frieden und in einer solchen Weise geschehen, die angewendet zu werden pflegt, wenn zwei gute Freunde mit einander reden und einander berichtigen wollen.

Bei der gereizten Stimmung, in welcher sich Liebig befindet, giebt zumal Berzelius' Jahresbericht, welcher noch immer von Wöhler veröffentlicht wird, Veranlassung zu unerfreulichen Erörterungen, da Letzterer mit Mässigung, aber männlicher Entschiedenheit an seiner Ansicht festhält.

So schreibt

Friedrich Wöhler an Justus Liebig:

Göttingen, 31. Juli 1842.

Worüber ich nun eigentlich heute zu schreiben habe, ist etwas Unangenehmes, es betrifft die in den Jahresberichten vorkommenden Urtheile und Bemerkungen von Berzelius über Dich, Deine Arbeiten, Deine Ideen. Ich muss vorausschicken, dass die Jahresberichte schon längst nicht mehr von mir, sondern von Wiggers

übersetzt werden; dass ich nur, weil Letzterer noch nicht sicher das Schwedische versteht, die Correctur derselben besorge, und dass ich den ganzen Jahresbericht schon längst zu allen Teufeln hätte fahren lassen, behielt ich ihn nicht aus Rücksicht für Berzelius in der Hand, der einen Werth darauf legt, dass die Herausgabe im Deutschen von mir besorgt werde. In Deinem zur bösen Stunde geschriebenen Brief von neulich machst Du mir auch den Vorwurf, dass ich von Berzelius gegen Dich ausgesprochene ungünstige Aeusserungen in dem Jahresbericht stehen gelassen habe. Ich hätte nie gedacht, dass Du mir darum einen Vorwurf machen würdest, Du könntest ja ebenso gut dem Setzer, dem Drucker desshalb einen Vorwurf machen. Auch glaubte ich, dass Du ein solches Verfahren von mir, zu Deinen Gunsten ausgeübt, durchaus verschmähen, dass Du es, wüsstest Du es im Voraus, dass ich es thun wollte, durchaus nicht zugeben würdest. Ausserdem muss ich Dir sagen, dass ich mehr als einmal solche Stellen durch wesentliche Aenderungen des Ausdrucks bedeutend gemildert habe, nicht allein bei Dir, sondern auch bei Anderen, in allen Fällen, wo es mir schien, dass Berzelius ohne Grund seinen Tadel in eine zu verletzende Form eingekleidet habe. Alles dies ist mir höchst fatal, und ich fühle es, dass ich bei dem Verhältniss, in dem ich einerseits zu Dir, andererseits zu Berzelius stehe, in eine *fausse position* gerathe. Wäre etwas damit geändert, und wüsste man nicht, dass Wiggers mein Assistent ist, so würde ich schon längst seinen Namen als Uebersetzer auf den Titel gesetzt haben. Jedenfalls werde ich von nun an meinen Namen auf dem Titel ganz weglassen.

Einige Jahre später kommt er noch einmal auf das Verhältniss zwischen Liebig und Berzelius, welches ihm eine brennende Wunde ist, zurück.

Das Datum des Briefes ist

Göttingen, 8. Mai 1844.

Es ist mir höchst schmerzlich zu sehen, dass zwischen Dir und Berzelius das alte, freundschaftliche Verhältniss, dass jede Annäherung zwischen Euch, jede Versöhnung unmöglich geworden ist. Ich habe das Meinige gethan, dass es nicht so weit kommen möge, ich weiss nun Nichts weiter zu thun. Ich verdenke es Dir

nicht, wenn Du Dich vertheidigst, wo Dir Unrecht geschieht; ich finde es natürlich, und Berzelius selbst kann es nicht anders finden. Aber es ist sehr betrübend, dass es so weit kommen musste, dass dies Alles vor das Publicum kommt. Ich könnte genau den Entwickelungsgang dieses ganzen fatalen Verhältnisses angeben, er ist leicht zu verfolgen. Jeder von Euch hat seinen Antheil Schuld; doch ich will in keine Einzelheiten gehen. Ich bitte Dich nur, meine Stellung zwischen Euch nicht zu verkennen, nicht zu verlangen, dass ich Partei nehmen soll. Wenn Ihr Euch wie Todfeinde hasst und bekämpft, so werde ich doch Jeden von Euch nach wie vor achten und lieben, es wird Euer Zwiespalt meine Anhänglichkeit an Euch um Nichts vermindern, er ist für mich von nun an nicht da.

Man liest indessen zwischen den Zeilen durch, dass auch Wöhler nicht mehr unverrückt auf dem alten Berzelius'schen Standpunkt steht. Neue Auffassungen, aus neuen Untersuchungen entsprossen, sind inzwischen aufgetaucht, und der im Sinne dieser Auffassungen Arbeitende kommt nicht selten mit den Dogmen seines Meisters in arge Conflicte. Um aber den beiden Freunden gegenüber seine Unbefangenheit, um zu Jedem die alten Beziehungen zu wahren, musste Wöhler geflissentlich davon Abstand nehmen, in die zwischen Liebig und Berzelius schwebenden Differenzen persönlich einzugreifen. Und wenn wir ihn unter den gegebenen Verhältnissen bei der Herausgabe des Jahresberichtes und des Lehrbuchs von Berzelius bis zu dessen Tode, wenn auch in letzter Zeit nicht mehr unter Nennung seines Namens, mitwirken sehen, so müssen wir in der mit jedem Jahre drückender werdenden Erfüllung eines einmal gegebenen Versprechens einen schönen Beweis von Wöhler's pietätvollen Gesinnungen erblicken. Berzelius hat nie geahnt, wie schwer Wöhler diese Erfüllung geworden ist, so dass er ihm in der That noch kurz vor seinem am 7. August 1848 erfolgten Tode die Fortsetzung des Lehrbuchs dringend empfohlen hat. Er schreibt ihm unter dem 16. Mai 1847:

„Im Falle ich die begonnene Ausgabe des Lehrbuchs nicht mehr beendigen könnte, empfehle ich Dir die Fortsetzung, so dringend wie nur ein Vater sein Kind empfehlen kann."

Diesem Wunsche des väterlichen Freundes hat Wöhler allerdings nicht zu entsprechen vermocht. Solange Berzelius lebte, konnte er, was immer seine eigenen Auffassungen waren, die Ansichten des berühmten schwedischen Forschers einem deutschen Leserkreise zugänglich machen. Bei der selbständigen Fortsetzung des Lehrbuches nach dem Tode des Verfassers würde er entweder mit dem Geiste des Werkes oder mit sich selber in Widerspruch gerathen sein. So ist denn, wie schwer es für Wöhler war, die fünfte Auflage des Berzelius'schen Lehrbuches unvollendet geblieben.

Aber es sind keineswegs ausschliesslich wissenschaftliche Angelegenheiten, welche Gegenstand von Wöhler's Rathschlägen sind. Häufig genug greifen sie mitten in's Leben hinein und bekunden dann gewiss jedesmal die gesunde Lebensphilosophie unseres Freundes. Der Rath, den er Liebig am Schlusse des Semesters giebt, ist hoffentlich auf einen guten Boden gefallen:

Friedrich Wöhler an Justus Liebig:

Cassel, 23. Juni 1833.

Dein Unwohlsein und Dein grauer Humor gehen uns, Buff und mir, sehr zu Herzen. Wir freuen uns aber über Deinen guten Entschluss, in's Bad zu gehen. Ich erwarte davon eine gute Wirkung, vorausgesetzt, dass Du einigermaassen das Talent hast, während dieser Zeit den Professor der Chemie und die ganze Chemie sammt der ganzen philosophischen Facultät in Giessen zu vergessen, den ganzen Tag mit Nichtigkeiten hinzubringen, amüsante Romane zu lesen, für hübsche Gesichter und Gestalten Sinn zu haben und nur auf Pflegung Deines Körpers zu denken.

Schliesslich bekommt Liebig auch eine Strafpredigt zu hören:

Die hypochondrischen Stimmungen entspringen nur aus krankhaften körperlichen Vorgängen. Zu den ersteren gehört auch Dein Misstrauen gegen Magnus, der aus den Wolken gefallen sein wird, wenn er hört, wie Du seine Schreibnachlässigkeit so übel auslegst. Glaube mir auf mein Wort, Magnus ist der vortrefflichste Charakter, das beste Herz, der unveränderlichste Freund, den es geben kann — — — —.

Wie froh bin ich, Buff hier zu haben, und wie freut es mich, dass er mit seiner Stellung zufrieden ist; auch ist er mit Leib und Seele seinen Obliegenheiten ergeben. Er sitzt auf meinem Sopha, studirt Krystallographie und lässt Dich grüssen.

Das behagliche Bild, welches Wöhler am Schlusse des Briefes von seinem Zusammenleben mit dem erst vor kurzer Zeit nach Cassel versetzten Freunde giebt, reicht indessen keineswegs aus, den berechtigten Vorwurf, den er Liebig ob seines Misstrauens gegen Magnus macht, abzuschwächen.

Die mitgetheilten Briefe zeigen uns Wöhler, wie er aus eigener Initiative dem Freunde als treuer Berather zur Seite tritt, weit öfter noch aber finden wir Liebig des Rathes bedürftig und alsdann in allen zweifelhaften Fällen die gediegene Ansicht des bewährten Freundes erbittend. Wie oft, wenn er in einer Experimental-Arbeit auf Schwierigkeiten stösst, schreibt er ihm: „Stecke doch einmal Deine Spürnase da hinein.“ Er unternimmt, er veröffentlicht kaum etwas, ohne Wöhler's Rath vorher eingeholt zu haben. Mit Interesse lesen wir einige Briefe aus den vierziger Jahren:

Justus Liebig an Friedrich Wöhler:

Giessen, 1. Juni 1840.

Ich erhalte soeben Deinen Brief vom 29. Mai und darin ein Stück von Deiner Meinung über den Aufsatz*). Es ist mir von grosser Wichtigkeit, sie ganz zu wissen, da mich eine Menge Gründe veranlassen, einige Tausend Exemplare davon als besondere

*) Der Zustand der Chemie in Preussen. Lieb. Ann. XXXIV, 97. (1840)

Broschüre in die Welt zu schicken; viele Personen wünschen es; ich bitte Dich also dringend, Dich im ersten freien Augenblick hinzusetzen und mir eine vollständige Kritik zu senden; erwäge aber, dass ich als Autor Partei bin, nämlich für die Chemie, und dass mir desshalb Manches zugutgehalten werden muss, was ich den Anderen gegenüber zu sagen mich veranlasst sah. Hätte ich es mit Dir und zwei oder drei Anderen zu thun gehabt, so wäre Vieles überflüssig gewesen; allein mein Zweck ist, auf das grosse Publicum und auf die Regierungen zu wirken. Der Himmel gebe seinen Segen dazu und emancipire uns. Die Chemie stand bisher, den anderen Fächern gegenüber, in einer sonderbaren Lage, wir werden gewissermaassen als Eindringlinge betrachtet; allein dies soll sich ändern, sie soll neben oder über den anderen stehen.

Derselbe an Denselben:

Giessen, 9. März 1841.

Ich habe einen ganzen Tag damit zugebracht, Dir meine Ansichten über Ernährung und Respiration zu entwickeln und werde sie Dir bald schicken. Du wirst bemerken, dass sie Allem entgegen sind, was man bis jetzt annimmt, und was ich früher angenommen habe; aber ich bin von ihrer Wahrheit durchdrungen und glaube, dass in ihnen die Grundlage der Physiologie und Pathologie liegt. Ich bin aber, aufrichtig gestanden, so furchtsam, damit hervorzutreten, dass ich die Idee, sie in einem kleinen Buche herauszugeben, von Deiner und Wagner's Ansicht abhängig machen will. Was spricht dagegen? Das möchte ich wissen; was dafür, brauche ich nicht zu erfahren.

Derselbe an Denselben:

Giessen, 20. März 1841.

Dein Brief war eine grosse Erquickung für mich. Wenn Du erwägst, welchen grossen Einfluss Du auf alle meine Arbeiten und auf meinen Ideengang hast, einen Einfluss, dessen Du Dir freilich nicht bewusst werden kannst, dass ein blosses Fragezeichen von Dir für mich ein Gegenstand des Nachdenkens wird, und Du am Ende der Einzige bist, den ich um Rath frage, so kannst Du Dir denken, wie angenehm es mir war, dass Du nach

Deinen Erfahrungen aus früheren Studien nichts gefunden hast, was man den Schlüssen, zu denen ich gekommen bin, direct entgegensetzen könnte. Wenn Dein Verstand mir nicht sagt, ich sei auf unrichtigem Wege — und darüber wollte ich eigentlich Deine Meinung hören —, so muss mich dies zum Fortfahren ermuthigen.

Ich arbeite eben den Artikel Blut (für das Wörterbuch) und kann die Qual und den Ekel nicht beschreiben, den mir all' das Gematsch, das man damit gemacht hat, einflösst.

Und wie sich die aufrichtige Freundschaft der beiden Forscher in der Bereitwilligkeit des Rathertheilens und des Rathannehmens aus dem Briefwechsel erkennen lässt, so zeigt uns derselbe auch die Uneigennützigkeit dieser Freundschaft, insofern Jeder die höchste Befriedigung empfindet, wenn sich Gelegenheit bietet, den Ruhm des Anderen zu erhöhen. Wenn der Eine eine schöne Beobachtung gemacht hat, so ergeht — wie wir bereits mehrfach gesehen haben — alsbald die Anfrage an den Anderen, ob nicht die beobachteten Erscheinungen Gegenstand einer gemeinsamen Arbeit werden sollen. Oft genug auch trifft es sich, dass der Eine eine Arbeit fertigmacht, und dass der Andere, der nichts davon weiss, nun zu seinem Staunen vernimmt, dass ihm die Hälfte der Ehre von dem Freunde octroyirt worden ist. Im Juli 1843 schreibt

Justus Liebig an Friedrich Wöhler:

Giessen, 15. Juli 1843.

Du hast mich in der Zwischenzeit wieder einige neue Entdeckungen mit der Opiansäure machen lassen und mich damit sehr beschämt. Erst seit acht Tagen ist Geiger und meine Agriculturchemie fertig, und ich kann wieder an eigene Arbeit denken. Einige Versuche über Harnsäure sind vielleicht nicht unwürdig, Deinen Namen zu tragen. Das Räthsel erscheint mir durch das Verhalten der Harnsäure zum alkalisch reagirenden phosphorsauren Natron gelöst zu sein. Dieses Salz löst mit merkwürdiger Leichtigkeit in der Wärme Harnsäure auf, nimmt sogleich eine saure Reaction an und lässt bei'm Ueberschuss harnsaures Natron bei'm Erkalten fallen.

Wöhler kann nicht alsbald zu einem Entschlusse kommen. Seine Antwort erfolgt erst vierzehn Tage später:

Friedrich Wöhler an Justus Liebig:

Göttingen, 4. August 1843.

Deine Entdeckung ist sehr merkwürdig, und noch merkwürdiger werden die Folgerungen sein, die Du daraus ziehen wirst. Du bist sehr grossmüthig, mich an all' dem theilnehmen zu lassen, aber ich bin so undankbar, noch etwas zweifelhaft zu sein, ob ich die Ehre, die Du mir anbietest, annehmen soll. Handelte es sich um eine Arbeit, die hauptsächlich sich auf Thatsachen gründet, so wäre ich keinen Augenblick im Zweifel. Aber eine Arbeit, deren Hauptinhalt und Werth auf Raisonnement beruht, wozu am Ende doch nur Einer die Ideen geben kann, scheint sich nicht recht zu einer gemeinschaftlichen Publication zu eignen. Jedermann wird wissen, dass die Thatsache, von der das Ganze ausgeht, von Dir aufgefunden worden ist; noch mehr wird Jedermann überzeugt sein, dass die Ideen und physiologischen Folgerungen, die sich daran knüpfen, Dir angehören. Man wird also fragen, wozu die Compagnie? Jedenfalls gieb mir eine Richtung an, in der ich von meiner Seite die Sache verfolgen kann.

In ähnlicher Weise hat Wöhler gegen die Mitvaterschaft des Carbothialdins zu protestiren:

Friedrich Wöhler an Justus Liebig:

Göttingen, 9. Januar 1847.

Ich kann unmöglich darin einwilligen, dass Deine Untersuchung über die Schwefelkohlenstoffbase unter unserm gemeinschaftlichen Namen publicirt werde, dass ich durch blosse Hinzufügung meines Namens zu dem Deinigen an einer Ehre theilnehme, die ich durchaus nicht verdient habe. Was sollten auch die Leute, die bei mir arbeiten, und meine Assistenten davon denken, wenn sie eine solche Arbeit gedruckt sähen, von der sie wissen, dass ich so absolut unbetheiligt dabei war, dass ich den Körper, von dem die Rede ist, nicht einmal gesehen habe. Mit dem Thialdin habe ich mir die unverdiente Ehre gefallen lassen. Es war einer-

seits eine Art Compensation für die Allophansäure und die Trigēnsäure; die Gemeinschaftlichkeit war hier ganz natürlich, weil der Gegenstand als eine Fortsetzung unserer früheren Arbeiten über die Cyansäure zu betrachten war. Andererseits habe ich das Thialdin doch wenigstens selbst dargestellt und analysirt, auch das Selenaldin hinzugefügt.

Aber von dieser Schwefelkohlenstoffbase weiss ich ja garnichts, und die Entdeckung gebührt Dir umsomehr ganz allein, als Du ganz unabhängig von meinen Versuchen auf diese Idee gekommen bist. Ich werde Dir dafür nächstens, sobald ich um einige Schritte weitergekommen bin, eine neue gemeinschaftliche Arbeit vorschlagen und hoffe, dass Du dann nicht unedle Rache nehmen wirst.

Dass die Freunde, welche einander mit den schönsten Entdeckungen beschenken, sich gelegentlich auch des leiblichen Menschen erinnern, braucht kaum besonders erwähnt zu werden. Die Erörterung wissenschaftlicher Aufgaben, die Mittheilung chemischer Entdeckungen schliesst nicht aus, dass auch praktische Fragen der Verpflegung mit in den Kreis der Betrachtung gezogen werden. Gewöhnlich finden wir diese häuslichen Angelegenheiten in einer Nachschrift behandelt; oft genug aber drängen sie sich ohne irgendwelche Vermittelung in die wissenschaftliche Correspondenz hinein, und muss dann zufällig gerade auch noch eine interessante Tagesneuigkeit mitgetheilt werden, so entsteht mitunter eine *olla potrida*, die nicht mannichfaltiger gedacht werden kann.

So schreibt Wöhler im Mai 1841:

„Magnus ist Familienvater geworden; Plantamour hat ein Stickstoffquecksilber dargestellt, das wie Jodstickstoff explodirt. Die Würste bekommst Du direct von der Postmeisterin in Elze. Ich schicke Dir übermorgen eine kleine Abhandlung von Völckel über das rothe krystallisirte Schwefelwasserstoffcyan. Es ist das Oxamid mit Schwefel. Es enthält keinen Sauerstoff. Auch das Apfelsinenöl enthält keinen Sauerstoff. — —“

Wir wissen nicht, ob die Würste der Frau Postmeisterin richtig angelangt sind; aber soviel steht fest, zwischen Göttingen und Giessen, und später zwischen Göttingen und München ist fast immer etwas unterwegs, was nicht mit der Briefpost geschickt werden kann. Im October 1847 schreibt Liebig von Giessen aus an Wöhler:

„Als Curiosität geht diese Woche eine Kiste mit Wein an Dich ab; es ist 1811er, aus der Verlassenschaft von Balser, der ihn selbst kaufte. Ich wünsche, dass diese Seltenheit Dir schmecken möchte. Setze doch auf jede Bouteille $3^1/_2$ g neutrales, weinsaures Kali zu, lasse die Flaschen etwa vier Tage liegen und fülle dann den Wein vom Weinstein ab."

Man sieht, der edle Rebensaft aus dem berühmten Weinjahre 1811, den Liebig aus dem Balser'schen Keller erworben hat, ist etwas sauer geworden, und dieser Umstand hat ihm Veranlassung gegeben, die vortreffliche Weinentsäuerungsmethode vorzuschlagen, welche eine so weite Verbreitung gefunden hat.

Von München schickt Liebig allerdings keinen Wein mehr; desto öfter aber findet ein Fass Bockbier seinen Weg nach Göttingen, wo es von Wöhler und zumal auch von dessen älteren und jüngeren Amtsgenossen stets mit unzweifelhafter Genugthuung entgegengenommen wird. Der Bock geht in dem Wöhler'schen Keller nicht mehr aus.

„Tausend Dank für den Bock," schreibt Wöhler bei Gelegenheit einer solchen Sendung, „das ist ja ein wahrer Nectar, und selbst meine Frauensleute sind ganz versessen darauf."

Beide Freunde sind leidenschaftliche Raucher, zumal Wöhler, der einmal einem nichtrauchenden Collegen die tröstliche Bemerkung machte: „Man habe Beispiele, dass auch Nichtraucher erträgliche Chemiker geworden seien; der Fall komme aber doch selten vor." Dass ein Rauchliebhaber wie unser Freund stets mit den besten Cigarren versehen war, versteht sich von selbst. Er unterhält directe Beziehungen

mit den ersten Häusern in der Havanna. Aber wenn eine solche Kiste mit dem edelsten Gewächs in Göttingen angelangt ist, so wandert gewiss alsbald die Hälfte des Inhalts nach Giessen oder München. Im Liebig'schen Hause sind solche Sendungen stets willkommen, denn die Whistabende consumiren eine unglaubliche Anzahl von Cigarren. Dank der Fürsorge Wöhler's und anderer Freunde ist aber stets ein ausreichender Vorrath vorhanden. Nach Liebig's schwerer Krankheit im Sommer 1870 schreibt der Genesende an Wöhler:

„Ich hatte Dir testamentarisch alle meine guten Cigarren vermacht, und ich hoffe, dass Du nicht verdriesslich sein wirst zu hören, dass ich nun die Dir bestimmten beinah gänzlich verbraucht habe."

Aber diese zarten Aufmerksamkeiten, diese reizenden Liebesdienste, welche sich wie ein rother Faden durch den Briefwechsel hindurchziehen, sind doch, wie sehr sie das Leben schmücken, immer nur äussere Kundgebungen der innigen Freundschaft der beiden Männer, welche in der vollendeten persönlichen Hochachtung ihre Grundlage, welche in der Gemeinsamkeit der den höchsten Aufgaben der Erforschung der Natur zugewendeten Bestrebungen ihren Schwerpunkt findet.

Die Freundschaft Wöhler's und Liebig's ist für Alle, denen es vergönnt war, ihnen näherzutreten, ein Gegenstand der Bewunderung, ein Vorbild zur Nacheiferung gewesen. Wer, wenn er in die freudestrahlenden Augen der beiden Forscher blickte, sobald sie vereint waren, Wer hätte nicht die Sehnsucht nach einem ähnlichen Freundschaftsbunde empfunden?

Von dem Glücke, welches die Beiden aus ihrer Freundschaft schöpften, giebt der Briefwechsel zahlreiche, oft rührende Beweise.

„Das Vergnügen", schreibt Liebig, „welches ich habe, wenn ich auf der Adresse eines Briefes an mich Deine Hand erkenne,

ist immer neu für mich; denn keiner Deiner Briefe, wie viele ich auch schon empfangen habe, hat mir jemals etwas Anderes als Angenehmes gebracht."

Noch wollen wir hier der Worte gedenken, in denen Liebig, als sich schon die Schatten des Lebensabends senken, auf der Schwelle des neuen Jahres den Freund begrüsst:

München, 31. December 1871.

Ich kann das Jahr nicht ablaufen lassen, ohne Dir noch ein Zeichen meiner Fortexistenz zu geben und die herzlichsten Wünsche für Dein und der Deinigen Wohl im neuen auszusprechen. Lange werden wir uns Glückwünsche zu neuen Jahren nicht mehr senden können; aber auch wenn wir todt und längst verwest sind, werden die Bande, die uns im Leben vereinigten, uns Beide in der Erinnerung der Menschen stets zusammenhalten als ein nicht häufiges Beispiel von zwei Männern, die treu, ohne Neid und Missgunst in demselben Gebiete rangen und stritten und stets in Freundschaft eng verbunden blieben.

Wenn Einer nach dem vorwaltenden Zuge in Wöhler's Charakter früge, man würde unzweifelhaft antworten müssen: die Freude an der Natur. Sie giebt sich unzweideutig in seiner umfassenden, ihrer Erforschung gewidmeten Lebensarbeit zu erkennen, und wohl durften wir daher diesem Erinnerungsblatt die Worte voranstellen, welche Shakespeare dem Edmund im *King Lear* in den Mund legt, obwohl dieser sie in anderem als dem hier gemeinten Sinne ausspricht.

Die Lust an der Forschung hat sich Wöhler bis in's hohe Alter bewahrt. Bezeichnend sind einige Worte, die er in den sechziger Jahren an Liebig richtet:

„Indem Du Dich nun auf solch' einem philosophisch-speculativen Gebiete bewegst, werden Dir chemische Mittheilungen kleinlich und langweilig vorkommen, wie schon aus Deiner früheren Aeusserung hervorgeht, dass es Dir sehr gleichgültig sei, ob es noch ein Oxyd vom Silicium gäbe oder nicht, ob das Atomgewicht des letzteren 21 oder 14 sei; ich kann aber doch

nicht umhin, mich noch kindisch an dergleichen freuend, zu berichten, dass ich nun die Darstellung des Siliciumcalciums, aus dem mit Säuren das schwefelgelbe Oxyd entsteht, in der Gewalt habe; freilich ist dazu krystallisirtes Silicium erforderlich."

Allein man kann sich, auch ohne den Hintergedanken an die Forschung, der Natur erfreuen. So wird diese Freude denn bei Wöhler auch schon durch ihre einfache Betrachtung wachgerufen. Der Anblick eines schönen Minerals, einer anmuthigen Pflanze, eines blühenden Gartens, einer reizenden Gegend vermag sein bewegliches Herz in lebhafte Schwingungen zu versetzen. Wöhler's Mineraliensammlung enthält die glänzendsten Erzstufen, die prachtvollsten Krystalldrusen, in seinem Garten wachsen die schönsten Sträucher, blühen die duftigsten Blumen. Wie oft, wenn er an Liebig schreibt, wird er von der grossen Musa „mit den neun riesigen Blättern", welche neben seinem Schreibtisch steht, gegen die eindringenden Sonnenstrahlen geschützt! Oder es ist die nahe Akazie, welche diesen Dienst verrichtet. Wie wonnig muthet uns der Frühling aus den Worten an, welche Wöhler der Beilegung eines kleinen Disputs innerhalb der Redaction des Handwörterbuchs vorausschickt:

Göttingen, 7. Mai 1841.

Die Akazie vor meinem Fenster ist wieder mit jungem Grün bedeckt und reicht mit ihren Zweigen in meine Stube hinein. Alle Bäume in meinem Garten, in den ich von meinem Schreibtisch aus sehen kann, blühen und duften; auf der einen Linde sitzt schon seit drei Tagen eine Nachtigall und ist unermüdlich in ihren Liebesliedern. Meine Vorlesungen sind angefangen, und die erste, die unleidliche Einleitungsstunde, ist glücklich vorüber — was will man mehr? Ich habe gestern von Poggendorff einen Brief erhalten als Antwort auf meinen Versöhnungsversuch. Er will nachgeben und den Artikel Elektricität Buff überlassen. Es ist nun an Dir, ebenfalls einen Schritt entgegenzukommen.

Wieder und immer wieder in dem Briefwechsel mit Liebig spiegelt sich diese aus der Anschauung der Natur geschöpfte Freude. Am lautesten aber wird sie beim Anblick des Meeres und der Alpen. So schreibt er im Sommer 1854 an Liebig:

„Nach Hause zurückgekehrt, spürte ich meine Reiselust noch nicht gestillt und fühlte eine besondere Sehnsucht nach dem Meer; ich packte also von Neuem auf und fuhr nach Bremen und von da nach der Nordseeinsel Wangeroge, einem Seebad, wo ich, in einer Fischerhütte dicht am Meer wohnend, mich eine Woche lang vom lauen Seewind durchwehen liess und mich an dem grossartigen Anblick des stürmischen Meeres erfreute. Am Strande fand ich den beikommenden Feuerstein mit der darauf gewachsenen sogenannten Seefeder, den das Meer offenbar für Dich ausgeworfen hatte. Die Wurzeln sitzen in der zu weisser Kieselsäure veränderten Feuersteinmasse. Ich habe eine grössere Menge von dieser Seefeder mitgebracht, um die Aschenbestandtheile zu untersuchen. Beim Trocknen fängt das Zeug an, sehr stark heringsartig zu stinken. Es ist ganz der Geruch des Trimethylamins, was wahrscheinlich von der Fäulniss mikroskopischer Polypen herrührt, die in zahlloser Menge darauf sitzen."

Wie Jubel aber erklingen seine Worte, wenn in den Briefen die Erinnerung an die hesperischen Gefilde, an Capri auftaucht:

„Auf dem höchsten Gipfel des hintersten blauen Berges stand des Tiberius' Palast, in dessen Ruinen ich die prachtvollsten Trauben und Feigen ass, während zwei braune Mädchen, unsere Pferdeführerinnen, nach einem Tambourin die Tarantella tanzten. Die Aussicht von da auf das blaue Meer, auf die Golfe von Neapel und Salerno, auf das Cap Campanella, auf die Inseln Ischia und Procida bis Gaëta und das Vorgebirge, auf dem die Circe sass und durch ihren Gesang den Ulysses verführen wollte — diese Pracht ist nicht zu beschreiben."

Und noch im höchsten Alter beschleicht ihn oft die Sehnsucht nach der frohen, freien Natur.

„Mir geht es genau wie Dir", schreibt er an Liebig, „auch ich will nichts mehr sehen als Berge, Wald und See, keine Städte, keine Collegen, keine Laboratorien."

Es wäre seltsam, wenn Wöhler's dem Schönen in der Natur mit solcher Vorliebe zugewendeter Sinn nicht auch dem Preise der Schöpfung gehuldigt hätte. Bis in sein höchstes Alter hat unser Freund zu den schwärmerischen Bewunderern von Frauenschönheit gehört, während seines ganzen Lebens ist er sich des veredelnden Einflusses bewusst gewesen, welchen der Verkehr mit holden Frauen auf das harte Gemüth des Mannes ausübt. Indessen war es die Schönheit nicht allein, welche sein Herz gefangennahm; wenn sich aber der Schönheit auch noch Anmuth und Liebenswürdigkeit, zumal aber Verständniss für höhere Aufgaben hinzugesellten, so entfaltete sich bei Wöhler leicht aus der flüchtigen Bewunderung ein Verhältniss dauernder Freundschaft, und wohl hat alsdann ein solches Freundschaftsverhältniss in jahrelangem Briefwechsel beglückenden Ausdruck gefunden. Solchen Briefwechsel pflog er mit Frau Laura, der Gattin des ihm nahe befreundeten Professors Joy in New-York. Dem auf Borneo als Mineral vorkommenden Rutheniumsulfid [vgl. 157)] hat Wöhler bekanntlich den Namen Laurit gegeben. In einem Briefe an Liebig behauptet er zwar, das Mineral sei nach einer berühmten malayischen Prinzessin so benannt worden; wir glauben uns aber nicht zu täuschen, wenn wir annehmen, dass Frau Laura Joy das neue Mineral aus der Taufe gehoben hat.

Ein herrlicher Zug in dem Charakter des Mannes, welcher ihn Allen, die sich des persönlichen Umganges oder des schriftlichen Verkehrs mit ihm erfreuten, so werth machte, war seine ungeschminkte Bescheidenheit. Wie liebenswürdig kommt sie in den Briefen an Liebig zum Ausdruck! Mit welcher Entschiedenheit er sich gegen, seiner Meinung nach, unverdiente Ehre auflehnte, haben wir bereits gesehen. Aber auch seine äussere Stellung will er nur dem eigenen Verdienste danken.

Im Jahre 1840 hat Liebig unter ganz ausnahmlichen Bedingungen einen Ruf nach Wien erhalten. Zu dem Entschlusse gelangt, ihn abzulehnen, wünscht er den Freund in dieser mit grossartigen Mitteln ausgestatteten Stellung zu sehen und dringt in ihn, dass er ihm gestatten möge, ihn vorzuschlagen.

Wöhler antwortet auf sein Drängen:

„Ich danke Dir für Dein Anerbieten, statt Deiner mich für Wien vorzuschlagen. Bist Du wirklich entschieden, für Deine Person abzulehnen, so lasse mich aus dem Spiel. Ich bin in Wien gewesen, die Leute haben mich beguckt, sie wissen ungefähr, was ich geleistet habe, — wenn sie also im Mindesten mich für werth halten, Dich zu ersetzen, so mögen sie auch selbst auf die Idee kommen."

Wie ganz und gar diese *anima candidissima* auch selbst dem Scheine einer Selbstverherrlichung abhold ist, zeigt eine eigenthümliche Reclamation, die er zu Anfang 1850 an Liebig richtet:

„Wiederholt habe ich mich darüber beklagt, dass Strecker*) unter meine unbedeutenden Notizen meinen ganzen Namen ausgedruckt setzen lässt, statt wie im Manuscript nur ein W. darunter, ganz so, wie wenn es Absicht wäre, den Leuten recht augenfällig zu zeigen, welche erbärmlichen Sachen ich für der Mühe werth halte, drucken zu lassen. Dieser Fall ist nun von Neuem wiederholt vorgekommen. Dies ist eine sehr kleine Sache, aber die kleinen incommodiren ebensosehr wie die grossen."

Und wie gering schlägt er sein eigenes Verdienst an, wenn er in demselben Briefe an eine kleine Abhandlung erinnert, welche wahrscheinlich in dem „Abgrund von Liebig's Papierkorb" verloren gegangen ist:

„Lass doch die „Darstellung der reinen Titansäure durch Flusssäure" endlich drucken, zumal sie zu den anderen Titansachen gehört. Ich habe sie Dir schon im December geschickt. Kommt nun nach solcher langen Zeit wieder so ein Titanbrocken,

*) Damals Subeditor der Annalen.

so denken die Leute, das Huhn hört nicht auf, in dem alten Mist zu scharren, weil es einmal ein gutes Korn darin gefunden hat. Ich aber habe das Titan bis an den Hals satt, und es ist mir ganz zuwider, immer wieder von Neuem auf dem alten Gaul zu reiten."

Gelegentlich fällt es Liebig einmal ein, dem Freund für die zahlreichen und werthvollen Beiträge zu den Annalen ein substantiales Aequivalent zu bieten. Davon will aber Wöhler Nichts wissen; es ist ihm schon genug, wenn er ein Bischen gelobt wird:

„Auch sollst Du nicht glauben, dass ich für die Beiträge, die ich für die Annalen schicke, irgend ein Honorar erwarte. Ich verlange nichts weiter, als dass Du Dich von Zeit zu Zeit bedankst und mich lobst, was ich sehr gern habe, auch wenn es Schmeichelei, also unwahres Lob wäre, wie z. B. das, was Du vor einiger Zeit über die Castoreum-Untersuchung gesagt hast, und was eigentlich nur purer Spott ist."

Aber selbst in der naïven Bitte um Anerkennung liest man die Anspruchslosigkeit des Mannes zwischen den Zeilen durch.

Und in dem Maasse, als sein Ich in dem Briefwechsel zurücktritt, werden die Verdienste Anderer emporgehoben. Jede wissenschaftliche Mittheilung, die er von Liebig erhält, ist ihm Veranlassung, dem Freunde seinen aufrichtigen Glückwunsch darzubringen. Mit welcher Bewunderung erfüllen ihn die kühnen Speculationen, welche Liebig in das Gebiet der physiologischen Chemie hineinträgt:

„Ich danke Dir für Deine organische Chemie. Ich las sie mit grosser Andacht und freue mich über die geistreichen Ideen, die jede Seite enthält. Du hast einer Menge von Dingen Worte gelichen, die auch mir schon vorgeschwebt hatten, ohne dass ich sie aus ihrer Nebelhaftigkeit in's Klare bringen konnte, wie z. B. das, was Du über die Art, wie die Physiologie betrieben wird, äusserst. Deine Theorie der Pflanzen-Entwickelung und -Ernährung ist so plausibel und verführerisch, dass ich von ihrer Wahrheit überzeugt bin. Wenn Du nur von den Physiologen der jetzigen Generation verstanden wirst!"

Oder er spricht sich über die Aufsätze aus, welche Liebig zur Vertheidigung seiner Ansichten über Bacon veröffentlicht hat:

„Ich habe sie mit dem grössten Vergnügen gelesen und wieder mit wahrer Bewunderung des Talentes, das Du auch nach dieser Richtung an den Tag legst. Wenn ich mich schwerer auf so etwas einlasse, so ist es nicht der Mangel an Interesse, sondern Ungeübtheit, in solchen Gebieten zu denken. Dazu kommt mein sehr schlechtes Gedächtniss; ich behalte nur den Eindruck vom Ganzen, womit dem fragenden Autor, der ein Eingehen in das Einzelne erwartet, nicht gedient ist. Meine Phantasie ist ziemlich beweglich, aber im Denken bin ich ziemlich schwerfällig. Niemand ist weniger zum Kritiker gemacht als ich. Das Organ für philosophisches Denken fehlt mir gänzlich, wie Du längst weisst, ebenso wie das für Mathematik. Nur zum Beobachten habe ich, wie ich mir einbilde, eine passable Einrichtung in meinem Gehirn, womit auch eine Art Instinct, thatsächliche Verhältnisse vorauszuahnen, verbunden sein mag."

Dass der Forscher, welchem wir das geflügelte Wort:

„Probiren geht über Studiren"

verdanken, sich auf dem sicheren Boden der Beobachtung heimischer fühlt als im luftigen Reiche der speculativen Abstraction, ist uns nicht befremdlich; wohl aber will es uns bedünken, dass es auch für die Bescheidenheit, selbst wenn es sich um die Schätzung des eigenen Werthes handelt, eine Grenze giebt.

Indessen sind es nicht nur Liebig's Speculationen, welche Wöhler zur Bewunderung hinreissen. Mehr noch vielleicht nehmen ihn die Ergebnisse seiner grossen experimentalen Forschungen und die ausserordentlichen Mittel gefangen, welche zu ihrer Erlangung in Bewegung gesetzt werden. Mit Entzücken begrüsst er die Nachrichten, welche ihm Liebig über die berühmte Fleischuntersuchung zugehen lässt:

„Ich sehe im Geist die übelriechenden Operationen, die Du jetzt in Deinem Laboratorium vornehmen, und rieche die Pferdefleischsuppen, die Du kochen lässt. Eine kolossale Idee, einen

ganzen Gaul auf Kreatin zu verarbeiten. Ich gratulire zu der neuen Frau Base."

Er hat aber zugleich auch ein Wort der Anerkennung für den berühmten französischen Chemiker, welcher das Kreatin zuerst beobachtet hat:

„Man sieht, dass in diesem Bereiche der anscheinend geringfügigste Körper Beachtung verdient. Man erkennt aber auch, was diese Alten, wie Chevreul, für gute Seher waren. Er wird sich gewiss darüber freuen."

Und die unbestechliche Gerechtigkeitsliebe, von welcher wir Wöhler in wissenschaftlichen Fragen beseelt, die rücksichtsvolle Anerkennung, welche wir ihn den gleiche Ziele Verfolgenden zollen sehen, regelt auch seine Handlungsweise in den Geschäften des gewöhnlichen Lebens, giebt sich auch im Alltagsverkehr mit der Welt zu erkennen. Dess sind Alle Zeugen, die, unter welchen Bedingungen immer, mit ihm in Berührung gekommen sind. Alle zumal, welche in einem Abhängigkeitsverhältniss zu ihm standen, erinnern sich dankbar des sich stets gleichbleibenden Wohlwollens, welches, zur anderen Natur bei ihm geworden, unverkennbar in seinen freundlich-theilnehmenden Zügen zu lesen war. Der Armuth standen sein Herz und seine Börse immer offen, und kaum hat er wohl einen Bittenden entlassen, ohne dass er dessen Gesuch, soweit es in seinen Kräften stand, gewährt hätte. Im Winter namentlich liess er seinen Wohlthätigkeitssinn frei walten. Seiner eigenen Natur nach, zumal in späteren Jahren, der Wärme und des Lichtes bedürftig, hatte er eine besondere Theilnahme für den Nothstand, welcher der Unbill der Jahreszeit entspringt. Und diese Theilnahme erstreckte sich selbst bis auf die Thierwelt. Die Vögel in der Nachbarschaft wussten es wohl; in dichten Schwärmen erschienen sie im Winter vor seinem Fenster, welches seine mildthätige Hand auch alsbald öffnete, um ihnen den Frühstückstisch zu decken.

Es bedarf kaum der Erwähnung, dass eine so wohl-

wollend geartete Natur bei Jung und Alt beliebt war, dass sie den Mittelpunkt eines grossen Kreises bildete, in dem ein Jeder um seine Freundschaft sich bewarb. Aber Wöhler war mit diesem köstlichen Gute nicht eben freigebig. Es waren zuletzt doch nur Wenige, welche sich des Freundestitels rühmen durften. Diesen aber gehörte er auch ganz und gar. Was jedoch diese Glücklichen ganz besonders an dem Manne schätzten, war die unverbrüchliche Treue, welche er den einmal in sein Herz Eingeschlossenen bewahrte. Das Verhältniss mit Liebig zeigt uns, wie Wöhler von der Freundschaft dachte. Indess auch in dem lebenslangen Verkehr mit Berzelius spiegelt sich dieser schöne Charakterzug. Das Gefühl der ehrerbietigen Bewunderung für den schwedischen Meister, welches dem Jüngling eingab, auf seiner Wanderung durch Ostgothland Roklösa[n]) aufzusuchen, um sich das Kirchenbuch zeigen zu lassen, in welchem die Geburt seines Lehrers eingetragen ist, dieses Gefühl ist bei dem Manne zur Freundschaft geworden, welche dem Lehrer die Vollkraft der Jahre widmet, dieses Gefühl hat sich im Alter zu einem Cultus gestaltet, in dessen Uebung das Auge des Greises erglänzt, wenn der Name Berzelius über seine Lippe kommt.

Das Schicksal hatte es so gewollt, dass Einige Derjenigen, denen er in wärmster Freundschaft zugethan war, in weiter Ferne von ihm lebten, dass er also nur im brieflichen Verkehre des Gedankenaustausches mit ihnen pflegen konnte. Daher denn der umfassende Briefwechsel, wie ihn in ähnlicher Ausdehnung nur wenige Gelehrte geführt haben mögen. In diesen Briefen gelangt die ganze liebenswürdige Persönlichkeit des Mannes zum Ausdruck, seine edle, hochherzige Gesinnung, sein unbegrenztes Wohlwollen für die Menschheit, daneben aber auch sein sprudelnder Witz, sein köstlicher Humor.

Als die Substitutionstheorie anfängt sich etwas allzubreit zu machen, schreibt er in Briefform jene köstliche Humoreske, welche von S. C. H. Windler gezeichnet ist. Liebig ver-

öffentlicht sie, ohne dass Wöhler etwas davon weiss, in den Annalen (XXXIII, 308). Sie klingt so ganz plausibel, dass Viele den Spott garnicht alsbald errathen, dass einige Zeitschriften sie für baare Münze nehmen und einfach zum Wiederabdruck bringen. Liebig selbst ist in nächster Zeit nicht ganz sicher, ob Entdeckungen, welche der Freund ihm mittheilt, nicht ebenfalls Geistesproducte jenes S. C. H. Windler sind. Aber Wöhler beruhigt ihn:

„Ich habe nicht entfernt daran gedacht, dass der Spass über die Substitutionstheorie gedruckt werden sollte; er war eigentlich nur für Berzelius bestimmt, dem solche Allotria in Briefen Vergnügen machen. Aber mit dem Telluräthyl ist es kein Spass, es ist Wahrheit."

Aehnliche Ausflüsse sprudelnden Humors drängen sich in die Mittheilungen ernstesten Inhalts. Und wenn es nicht eigene Einfälle sind, welche seine Briefe würzen, so ist schnell ein glückliches Citat zur Hand. *Nil novi sub sole* pflegte er zu sagen. Keine Unbill, über die sich nicht auch ein Anderer schon geärgert hätte.

Wenn Liebig zu kühnem Fluge seine Schwingen entfaltet, und die kleinen Vögel schiessen hinter ihm her, um ihn zu besudeln, gleich kommt ihm eine drastische Stelle aus Voltaire's *Ingénu* in den Sinn:

Je les compare à certains moucherons, qui vont déposer leurs oeufs dans le ..... des plus beaux chevaux; cela ne les empêche pas de courir.

Und wenn einem Anderen die Meute Kläffer an der Ferse hängt, so wird ihm Goethe's köstlicher Vers citirt:

Wir reiten in die Kreuz' und Quer'
Nach Freuden und Geschäften;
Doch immer kläfft es hinterher
Und bellt aus allen Kräften.
So will der Spitz aus unser'm Stall
Uns immerfort begleiten,
Und seines Bellens lauter Schall
Beweist nur, dass wir reiten.

Oder aber im Laboratorium, nachdem die Schlacht des Semesters geschlagen ist, sieht es gar wüst und rauchig aus; dann tröstet er mit der berühmten Definition, welche Freund Peter Riess von unserer Wissenschaft gegeben hat: „die Chemie ist der unreinliche Theil der Physik".

Bei solchen Citaten kommt ihm seine bewundernswerthe Belesenheit zu Statten. Es ist zumal Goethe, dessen Weltweisheit ihn nie im Stiche lässt. Auf den Umschlag, welcher Liebig's Briefe umhüllt, hat der bescheidene Mann Goethe's hübsches Epigramm geschrieben:

Seh' ich die Werke der Meister an,
So seh' ich das, was sie gethan;
Betracht' ich meine Siebensachen,
Seh' ich, was ich hätt' sollen machen.

Kann es uns Wunder nehmen, wenn den Freunden Wöhler's der Empfang eines Briefes von ihm ein Festtag war? Solcher Festtage hat nächst Liebig und Berzelius wohl Keiner mehr gefeiert als Wöhler's langjähriger Freund Hermann Kopp, an den auch der letzte Brief von seiner Hand gerichtet war. Es sei dem Verfasser gestattet, dieser Skizze ein schönes Wort einzufügen, in welchem sich der berühmte Geschichtschreiber der Chemie über Wöhler's Briefe ausspricht:

„Wöhler legte Werth darauf, mit Freunden in stetem brieflichen Verkehr zu bleiben. Seine Briefe erfreuten bis zuletzt dadurch, wie sie sich nicht auf gerade zu machende Mittheilungen, Antworten und Anfragen beschränkten, sondern in ausführlicherem Eingehen auf einen oder einen anderen Gegenstand Das wiederfinden liessen, was dem mündlichen Verkehr mit ihm so viel Reiz gab: die warme Theilnahme, welche er für alle ihm Befreundete empfand, das vielseitige Interesse, welches ihm für wissenschaftliche Gegenstände, für Literatur- und Kunstgegenstände, für Naturschönheiten blieb, die treuen Erinnerungen an früher Erlebtes und Gesehenes, bei welchen er gern verweilte."

Es wäre seltsam gewesen, wenn in einem Herzen, welches so warm für die Freundschaft schlug, nicht auch die Flamme

der Vaterlandsliebe gelodert hätte. In dem Briefwechsel mit Liebig klingt der Schmerz wieder, mit welchem ihn der deutsche Bürgerkrieg erfüllte, — aber auch die Freude über die Einigung des Vaterlandes, der Jubel über die Grossthaten des geeinigten deutschen Volkes, über die Wiedererweckung des deutschen Reiches unter dem Horte der Hohenzollern. Allerdings war Wöhler kein eigentlicher Politiker. Dieser klare Verstand kannte genau die Sphäre, auf welche er durch seine natürliche Begabung angewiesen war. Was er in dieser Beziehung an Liebig schreibt, zeigt die zweifellose Selbsterkenntniss des Mannes:

„Niemand kann mit grösserer Begierde und mehr Interesse die Ereignisse der Zeit verfolgen als ich, aber es ist mir nicht gegeben, mich activ dabei zu verhalten. Es wäre besser in der Welt bestellt, wenn Tausende von Anderen, die ebensowenig dazu berufen sind wie ich, es ebenso machten. Es ist der Fluch der Zeit, dass jeder Narr jetzt glaubt, in diesen Dingen mitsprechen und miturtheilen und mitregieren zu müssen."

Allein obwohl er keine Lust zum Mitsprechen und Mitregieren spürte, hielt er es doch für Bürgerpflicht, bei jeder Wahlversammlung zu erscheinen, einerseits um das Gewicht seiner Stimme mit in die Wagschale fallen zu lassen, andererseits um der Bürgerschaft ein gutes Beispiel zu geben.

Ehe wir von unserem Freunde Abschied nehmen, müssen wir noch einen Augenblick bei seinen Lebensgewohnheiten verweilen; sie waren, wie sich nicht anders erwarten lässt, einfachster Art.

Wer so viel arbeiten wollte, wie Wöhler dies gethan, der musste es verstehen, mit dem Goldstaube der Zeit hauszuhalten. Er hatte sich von Jugend auf daran gewöhnt früh aufzustehen und diese Gewohnheit bis in das späteste Alter beibehalten. Selbst im Winter pflegte er einige Morgenstunden beim Lampenschein zu arbeiten. Dann, nach einem frugalen Frühstück, kam die Zeit für die Vorlesung und für den peri-

patetischen Unterricht im Laboratorium, welcher gegen 1 Uhr durch das heitere Mittagsmahl im Kreise der Seinigen unterbrochen wurde, um in den Nachmittagsstunden wieder aufgenommen zu werden. In der freien Zeit, welche dazwischen übrig blieb, wurde experimentirt. Nach dem Schlusse des Laboratoriums fand Wöhler auf einem Spaziergange unter den Lindenalleen des Walls oder auch, in früherer Zeit wenigstens, durch einen Spazierritt in's freie Feld die nöthige Erholung. Für die edle Reitkunst hatte er, den Traditionen der Familie und der eigenen Jugend getreu, eine grosse Vorliebe, obwohl er sie später, ausser auf seinen Ausflügen in der Schweiz, kaum mehr geübt hat. In jüngeren Jahren aber war er ein froher, kecker Reitersmann, wie wir, wenn es uns nicht auch aus anderer Quelle bekannt wäre, aus dem Briefwechsel mit Liebig ersehen. Er schreibt dem Freunde:

„Die einzige Stunde, die mir täglich übrig bleibt, verwende ich jetzt Abends zum Spazierenreiten. Seit etwa sechs Wochen mache ich mir täglich dieses prächtige, Leib und Seele stärkende Vergnügen. Man geniesst die Luft doppelt; von so hoch herab sieht die Landschaft viel malerischer aus, und Nichts ist angenehmer als eine rasche Fortbewegung, ohne dabei seine eigenen Beine anstrengen zu müssen."

Fast kleinlaut antwortet Liebig:

„Ich beneide Dich Deiner Reitgeschicklichkeit wegen, mich werfen die verdammten Gäule immer herunter, sonst wäre ich ganz Deiner Ansicht."

In späteren Jahren spielte Wöhler Abends gewöhnlich eine Partie Whist, für welches Spiel er, wie Liebig, passionirt war. Für die Whistpartie waren stets die Glieder der Familie oder einige Freunde des Hauses bereit. Nach dem „Spielchen" folgte das einfache Abendbrot; dann blieb er im Kreise der Seinigen, wenn er sich nicht auf seine Stube oder, wie er es nannte, in seine „Höhle" zurückzog, wo noch einige Zeit der Lectnre gewidmet wurde.

In diese „Höhle“ müssen wir noch einen Blick werfen. Sie ist ohne Luxus, aber höchst comfortabel ausgestattet. Die beiden Fenster, nach Süden gelegen, haben über den Garten des Hauses hinweg den Ausblick auf die hohen Linden des Walls. Zwischen dem einen Fenster und dem Arbeitstische steht die grosse „neunblätterige“ Musa, vor dem andern eine Jardinière mit üppigen Blattpflanzen, welche an Glanz und Frische mit den im nahen Garten wachsenden wetteifern. Die Wand schmückt eine grosse Anzahl von Bildern, einige Landschaften in Oel von der Hand Frau Sophiens gemalt, zumal aber Portraits berühmter Naturforscher oder besonders hochgehaltener Freunde, unter ihnen Berzelius und Liebig in allen Lebensaltern, in jedem Format, in jedem Material. Noch fällt uns ein wundervoller Frauenkopf auf. Es ist das Portrait der schönen Lady Blantyre, welches Liebig dem Freunde einst von England mitgebracht hatte. Aber auch an plastischem Schmuck fehlt es nicht. Auf der hohen Etagère neben der Musa steht eine schöne Broncestatue der Aphrodite, der kallipygischen, die er in dem Museum zu Neapel bewundert hatte.

Noch haftet der Blick mit lebhafter Theilnahme an dem Schreibtisch, auf dem er seine vielen Abhandlungen, seine unzähligen Briefe geschrieben hat. Der Federhalter von Holz, in Silber gefasst, der ihm ein halbes Jahrhundert gedient hat, liegt auf dem Tintenfass. Die Laden dieses Schreibtisches, welcher aus dem Honorar der ersten Vorlesung in Berlin angeschafft worden war, sie bargen gewiss der Kleinodien und werthvollen Andenken viele, welche sich auf Wöhler's Lebenspfade angesammelt hatten.

Ein Freund, der Wöhler nicht lange vor seinem Tode besuchte, sah ihn eine dieser Laden öffnen. Seine Hand holte ein kleines in Papier gehülltes Etui hervor. Fast zögernd, als ob es ihm schwer werde, sich von einem köstlichen Gute zu trennen, reichte er es dem Abschied Nehmenden. „Be-

halten Sie es zum Andenken an mich," sagte er. „Sehen Sie aber erst, wenn Sie im Coupé sitzen, was es ist. Und nun machen Sie, dass Sie fortkommen, sonst könnte es mir am Ende doch wieder leid werden."

Als der Beschenkte das Kästchen öffnete, fand er einen starken, unten löffelförmig ausgebildeten Platinstab, der offenbar bereits lange Zeit im Dienste gestanden hatte. Auf einem dabeiliegenden Zettel stand geschrieben:

„Geschenk von Berzelius; er hat diesen Platinlöffel viele Jahre lang bei seinen Arbeiten benutzt."

Dass dem Eroberer auf dem Gebiete der Forschung auch die äussere Anerkennung der Zeitgenossen nicht gefehlt habe, wird wohl Niemand bezweifeln. Kaum eine Akademie der Wissenschaften, kaum eine gelehrte Gesellschaft, welche nicht eine Ehre darin erblickt hätte, den Namen Wöhler in ihre Listen einzutragen. Er war *Foreign Associate of the Royal Society* seit 1854, auswärtiges Mitglied der Berliner Akademie der Wissenschaften seit 1855, *Associé étranger de l'Institut de France* seit 1864. Schon im Jahre 1848 hatte ihm die philosophische Facultät in Göttingen den philosophischen Doctorgrad verliehen, 1873 wurde er, gelegentlich seines medicinischen Doctorjubiläums, von Dorpat zum Doctor der Chemie, 1875, bei der Feier seines Amtsjubiläums, von Tübingen zum Doctor der Naturwissenschaften ernannt. Bei dieser Gelegenheit wurden auch seine Verdienste um die Stadt Göttingen durch eine herzliche Zuschrift des Magistrats anerkannt, welcher dem „besten Bürger Göttingens", der seit Jahren das Ehrenbürgerrecht der Stadt besass, die freudige Theilnahme seiner Mitbürger ausdrückt.

Im Jahre 1872 empfing er von der *Royal Society* die Copley-Medaille, die höchste wissenschaftliche Auszeichnung, welche sie zu vergeben hat.

Schon früher hatte Wöhler eine interessante Medaille aus Aluminium erhalten, auf welche er mit vollem Rechte grossen Werth legte. Es ist bekannt, dass Deville bei seinen 1845 begonnenen Versuchen, das Aluminium im Grossen zu gewinnen, schliesslich dieselbe Methode in Anwendung brachte, mittelst deren Wöhler im Jahre 1827 das Metall zuerst dargestellt hatte. Gleichwohl mussten zur fabrikmässigen Erzeugung ausserordentliche Hindernisse überwunden und namentlich zunächst eine Natriumindustrie geschaffen werden. Niemand hat die Verdienste, welche sich Deville um die Fabrikation des Aluminiums erworben hat, freimüthiger anerkannt als Wöhler; aber gerade desshalb musste es ihn auch umsomehr freuen, dass Deville keine Gelegenheit vorbeigehen liess, ihn als den Entdecker des Aluminiums zu feiern. Wir erinnern uns zumal mit Vergnügen, dass der hochherzige französische Forscher von dem ersten Barren Aluminium, den er gewonnen hatte, eine Medaille prägen liess, welche auf der einen Seite das Bild des Kaisers Napoleon III., auf der anderen den Namen Wöhler mit der Jahreszahl 1827 führte. Als Liebig von der Medaille hörte, liess er sie sich alsbald nach München senden, um sie bei dem Vortrage über das Aluminium seinen Zuhörern zu zeigen. Es soll auch nicht unerwähnt bleiben, dass im März 1855 Napoleon III., der bekanntlich an der Aluminiumfabrikation ein lebhaftes Interesse nahm, auf einen Bericht von Dumas hin an demselben Tage Wöhler und Deville zu Offizieren der Ehrenlegion ernannte.

Unter den vielen anderen Orden, welche seine Brust schmückten, verdienen der Maximilians-Orden für Wissenschaft und Kunst sowie der Orden *pour le mérite* besonders erwähnt zu werden.

Zahllos sind die Beweise der Liebe und Verehrung, welche ihm von seinen Schülern und Fachgenossen bei den verschiedensten Gelegenheiten zu Theil geworden sind. An

seinem 60. Geburtstage überreichten ihm seine Schüler eine goldene Gedächtnissmedaille mit seinem Portrait, welches zu dem Ende von dem Göttinger Bildhauer Küsthardt besonders modellirt worden war. Nicht minder festlich ist sein 70. Geburtstag begangen worden, auch das fünfzigjährige Jubiläum seiner bahnbrechenden Entdeckung der Synthese des Harnstoffs ist nicht ungefeiert geblieben. Professoren und Studenten haben es sich nicht nehmen lassen, ihn an dem Gedenktage dieser Entdeckung zu beglückwünschen. Ebenso ist der 80. Geburtstag Wöhler's nicht ohne festliche Kundgebung vorübergegangen. Die Feier sollte Anfangs auf Wöhler's engsten Familienkreis beschränkt bleiben; allein obwohl zunächst keinerlei Aufruf erlassen und nur von Mund zu Ohr und in einigen Fällen brieflich Kunde von dem Plane gegeben worden war, hatte doch bereits in kürzester Frist eine grosse Anzahl auch Fernerstehender, von denen Viele nur aus zweiter und dritter Hand von der beabsichtigten Feier Kenntniss erhalten hatten, den Wunsch ausgesprochen, sich der Bewegung anzuschliessen. Zumal auch im Auslande hatte die dem grossen chemischen Forscher zugedachte Ehrenbezeugung lebhaften Anklang gefunden. So war die Kunde davon kaum nach Amerika gedrungen, als auch schon die umfassendste Theilnahme für den Plan bei den transatlantischen Schülern und Fachgenossen zum Ausdruck kam. Man hatte zunächst die Ueberreichung einer Gedächtnissmedaille in Aussicht genommen; allein die Betheiligung war eine so allgemeine, dass man alsbald noch an ein anderes Angebinde denken musste. Eine naturgemässe Erweiterung des ursprünglichen Gedankens schien die Ausführung von Wöhler's lebensgrossem Reliefportrait in Marmor, welches alsdann nur geeignet verkleinert zu werden brauchte, um für die Gedächtnissmedaille verwerthbar zu sein. Der Bildhauer Prof. E. Lürssen in Berlin hat diese Doppelaufgabe mit grossem Erfolg gelöst. Das flachgehaltene Medaillon, in carrarischem

Marmor, ist in einem reichgegliederten Rahmen von Bronce gefasst. Unter dem wohlgetroffenen Brustbilde Wöhler's ist folgende Inschrift in silbernen Lettern in die Broncetafel eingelassen:

FRIDERICO WOEHLER
NATVRAE INDAGATORI SAGACISSIMO
IN MEMORIAM NATALICIORVM OCTOGESIMORVM
XXXI IVLII A MDCCCLXXX FAVSTE PERACTORVM
DISCIPVLI AMICI COLLEGAE

Am 31. Juli 1880 wurde die Ehrengabe von Wöhler im besten Wohlsein entgegengenommen. Noch möchten wir aus dem Glückwunschschreiben, welches die Gabe begleitete, einige Worte hervorheben, welche das Verhältniss Wöhler's zu den Freunden, Schülern und Fachgenossen in erwünschter Weise zum Ausdrucke bringen:

„Aber wenn wir Alle, welche die heutige Feier im Geiste um Sie versammelt hat, uns dessen, was Sie im Dienste der Wissenschaft herrlich vollbracht, in freudigem Stolze bewusst sind, so wird doch Vielen, die sich zur festlichen Begehung des heutigen Tages vereint haben, auch noch von anderen Gefühlen das Herz bewegt. Viele unter uns verehren in Ihnen den theuren Lehrer, welchem sie den ersten Einblick in das geheimnissvolle Reich der Naturerscheinungen verdanken. Uns Glücklichen, denen es vergönnt war, Ihrer Lehre zu lauschen, denen Ihre selbstlose Hingebung an die Wissenschaft, die vor keiner Schwierigkeit zurückschreckte, Ihre nie müdewerdende Sorgfalt und strenge Gewissenhaftigkeit in der Beobachtung, Ihre unbeirrbare Wahrheitsliebe in der Deutung des Beobachteten ein Vorbild für's Leben geworden ist, dem wir — wenn auch aus bescheidener Ferne — zu folgen bestrebt sind, uns, die wir stolz sind, Ihre Schüler zu heissen, uns gesellt sich zu der Bewunderung Ihrer Schöpfungen auch noch das Gefühl der aufrichtigen Dankbarkeit für die Wohlthaten, die wir, ein Jeder von uns, aus Ihren Händen empfangen haben. Und wie Viele sind es gewesen, die im Laufe der langen Jahre aus allen Gauen unseres Vaterlandes,

aus allen Staaten Europa's, aus den Ländern des fernen Westens, welche die atlantische Woge von uns trennt, — wie Viele sind es gewesen, die nach Göttingen gepilgert sind, um an der Hand des unvergleichlichen Meisters in das Gebiet der Wissenschaft einzudringen! Aber gross wie die Zahl Derer ist, welche das Glück hatten, das gesprochene Wort aus Ihrem Munde zu hören, wieviel zahlreicher noch sind Diejenigen, welche sich mit dem geschriebenen Worte begnügen mussten! Ihre Lehrbücher, in glücklicher Auswahl aus der fast beängstigenden Summe des Erkannten das Wichtigere ausscheidend und den gewählten Stoff mit feinstem didaktischen Gefühle, knapp und bündig, in willkommener Durchsichtigkeit ordnend, sind in alle Sprachen übersetzt worden; sie sind über die ganze Erde verbreitet.

„Nur ein Gedanke noch soll hier Ausdruck finden. Wir bewundern in Ihnen den Forscher, wir verehren in Ihnen den Lehrer; aber es giebt noch einen Ruhm, der selbst über den Ruhm der wissenschaftlichen That und der segensreichen Lehrthätigkeit hinausreicht: es ist dies der Ruhm des hochherzigen Mannes. Auch mit diesem Ruhmeskranze ist Ihre Schläfe umwunden. Die gewonnene Ansicht ohne Rückhalt und ohne Scheu vertretend, aber gleichwohl lieber selber Unbill erduldend als Anderen Wunden schlagend, fremdes Verdienst stets über das eigene stellend und fremden Erfolges wie des eigenen sich freuend, Schülern und Freunden mit offener Hand aus dem reichen Schatze der Erfahrung austheilend, haben Sie durch Ihr Leben das Ideal des erobernden Forschers, des weithin wirkenden Lehrers und des edelsinnigen Mannes verkörpert.

„Die Freunde, die Schüler, die Fachgenossen, welche zur achtzigsten Feier Ihres Geburtstages um Sie versammelt sind, haben es sich nicht versagen wollen, den Gefühlen der Verehrung, der Liebe und Dankbarkeit, der Bewunderung, welche sie für Sie hegen, einen sichtbaren Ausdruck zu leihen. Wie aber hätten sie für diese Gefühle einen schöneren Ausdruck finden können, als indem sie es versuchten, die theuren Züge, aus denen ihnen so oft das uneigennützigste Wohlwollen, die liebevollste Theilnahme entgegenstrahlten, durch Künstlerhand in Erz und Marmor festzuhalten? Und wir freuen uns unserer Wahl, und wir danken dem edlen Künstler für die Hingebung, mit der er an seine Auf-

gabe herangetreten ist und für die Ausdauer, mit der er in kürzester Frist sein Werk vollendet hat!

„Sie aber, der Gefeierte dieses Tages, wollen die Ehrengabe, welche wir Ihnen darbringen, freundlichen Sinnes entgegennehmen! In Ihren Augen ist es nicht der Marmor und das Erz, welche unserer Gabe Werth verleihen, sondern die Liebe, welche sie Ihnen widmet. Und freuen wird es Sie, wenn Ihr Blick auf den Tafeln ruht, auf welchen die Theilnehmer an dem heutigen Feste verzeichnet sind. Da fehlt kaum eine Nation, kaum ein Stand, kaum ein Alter! Neben so vielen Namen, die längst *household words* in dem Munde der Chemiker geworden sind, neben denen Ihrer alten Freunde, freuen Sie sich, zumal auch den Namen so vieler Ihrer Schüler wieder zu begegnen. Aus allen Theilen unseres Vaterlandes und weithin über dessen Marken hinaus, selbst von jenseits des Oceans haben sie Ihren Festgruss gesendet! Welch' ein beredtes Zeugniss Ihrer weithin reichenden Wirksamkeit! Und einige dieser Schüler stehen auch schon wieder an der Spitze von Schulen, emsig bemüht, die von Ihnen empfangenen Traditionen fortzupflanzen, Andere, Ihrem hohen Beispiele folgend, sind eifrig bestrebt, den Kreis der Naturerkenntniss zu erweitern, wieder Andere, von Ihnen für diese Aufgabe ausgerüstet, betheiligen sich an der grossen industriellen Bewegung unserer Zeit, welche sich die Verwerthung der Umwandlungen der Materie für die Wohlfahrt der Menschen als Ziel setzt, — aber Alle, wie verschieden sich auch ihr Lebensberuf gestaltet hat, Alle blicken mit Stolz und Freude auf die Jahre zurück, welche sie in Ihrer Nähe verleben durften, sie Alle werden nicht müde, des vorschauenden Lehrers, als des Begründers ihrer eigenen Erfolge, in Liebe und Dankbarkeit zu gedenken!“

Wöhler's Antwort lautete:

An meine lieben Schüler,
meine verehrten Freunde und Fachgenossen.

Die herrlichen Gaben, die Sie mir am Tage der Vollendung meines achtzigsten Lebensjahres gewidmet haben: das Reliefbild in Marmor, — dieses so glücklich gelungene Kunstwerk in prachtvollster Umrahmung, — die kostbare Gedächtniss-Medaille mit der sinnigen Inschrift, — die diese Schätze begleitende, in

so liebevollen Worten gefasste Zueignung, sie haben mein Herz hoch erfreut und mit der innigsten Dankbarkeit erfüllt. Sie sind mir wie ein glänzender Lichtstrahl, der den Abend meines Lebens hell erleuchtet und neu belebt. Es wäre vergebliches Beginnen, den edlen Gebern die Gefühle meines Dankes mit der Wärme, mit der sie mich beseelen, ausdrücken zu wollen.

Göttingen, 1. August 1880.

Wöhler.

* * *

Allgemach ist der Tag zur Rüste gegangen, — die Abendschatten werden länger und länger. Die Zukunft liegt nicht mehr wie eine unbegrenzte Ebene vor den Augen der Freunde. In ihrem Briefwechsel kommt mehr und mehr der Gedanke an die hereinbrechende Nacht zum Ausdrucke.

„Wir sind die alten Hessen nicht mehr," ruft Wöhler dem Freunde zu. Oder aber er schreibt: „Am 31. Juli bin ich ein 65jähriger Greis, freilich noch ganz lebenslustig mit noch ziemlich kindischem Sinn und noch sehr empfänglichem Herzen, kann aber kaum mehr über einen Graben, geschweige über ein galoppirendes Pferd springen, was mir sonst ein Leichtes war."

Auch aus dem Neujahrsgrusse, den Liebig an der Pforte von 1868 nach Göttingen sendet, klingt das Vorgefühl der nahen Trennung wieder:

Justus Liebig an Friedrich Wöhler:

München, 2. Januar 1868.

Ich kann das neue Jahr nicht beginnen, ohne Dir den Wunsch auszudrücken, dass uns der Himmel vergönnen möge, die Spanne Zeit, die wir noch vor uns haben, in ungetrübter Freundschaft verbunden zu leben. Die Zeichen mehren sich, die uns daran erinnern, dass wir unser Haus bestellen müssen. Auch Pelouze ist vorangegangen, und heute empfange ich die Nachricht von dem Tode meines alten Freundes Daubeny. Wir sind auf der schiefen Ebene, und da dauert es nicht mehr lange; aber in uns soll sich nichts ändern.

Ich befinde mich, Gott sei Dank, wohl und so Alle im Haus. Mit meiner Arbeit über Ernährung geht es langsam vorwärts, und ich hoffe, etwas Gutes zu Stande zu bringen. Grüsse Deine Frau und meine gute Fanny auf's Herzlichste.

Ein Jahr später schreibt

Friedrich Wöhler an Justus Liebig:

Göttingen, 2. Mai 1869.

Ich bewege mich wieder in dem alten Kreise, betheilige mich selbst an dem Prakticum mehr wie sonst, weil mich diese und jene Arbeit interessirt. Auch arbeite ich für mich oft in meinem kleinen Laboratorium, es sind aber nur Spielereien, keine ernstlichen Aufgaben, wozu die Ideen ausgegangen sind wie so vieles Andere, was zum Teufel ist; es geschieht nur aus Lust am Experimentiren, aus Lust, Erscheinungen vor sich gehen und schöne Dinge sich bilden zu sehen.

und am Schlusse desselben Briefes:

Kommt Dir nicht auch das Leben jetzt manchmal wie eine schlechte Komödie vor, in der man sich langweilt, ohne dass man aber fortgehen mag, weil man immer noch hofft, es werde etwas Besseres kommen? „Gieb meine Jugend mir zurück!" sagt der Dichter zum Schauspieldirector im Vorspiel zum Faust.

und wieder drei Jahre später:

Göttingen, 30. October 1872.

Besten Dank für Deinen Brief, aus dem ich mit Vergnügen ersehen habe, dass Du mit Deinem Befinden zufrieden bist, ja, dass Du Deine Vorlesungen wieder halten kannst. Auch mir geht es gut, obgleich ich Vielerlei zu thun habe.

Es ist eine unerfreuliche Betrachtung, dass man sich jetzt so viel um sein Befinden bekümmert. Vor 30 bis 40 Jahren fiel es Einem nicht ein davon zu reden. Keiner fragte den Andern: wie befindest Du Dich? Aber in der Jugend denkt man nicht daran, dass das Leben ein Ende hat. So müsste man auch im Alter denken, wenn nicht die eintretenden Gebrechlichkeiten und Störungen in der Maschine an das Ende erinnerten.

Wöhler hat seinen Freund um nahezu ein Jahrzehend überlebt; im Laufe dieses Zeitraumes hat er Göttingen kaum mehr verlassen. Nur einmal noch — im Jahre 1875 — hat er mit seiner Tochter Fanny einen Ausflug nach dem Bodensee gemacht. Es war ein ruhiges, beschauliches Leben, das er nunmehr führte, nur dann und wann von dem Jubel der Schüler und Freunde unterbrochen, welche huldigend und Glückwünsche darbringend dem Altmeister nahten.

Auch aus dieser Periode sei es dem Verfasser dieser Skizze gestattet einige Briefe einzuschalten, welche, weit besser als es seine Feder vermöchte, das Leben des hochbetagten Göttinger Philosophen schildern.

„Während Sie," schreibt er an einen Freund, „frei wie ein Vogel, sich in anderen, klassischen, schönen Regionen bewegten, neue Eindrücke auf sich wirken liessen, sass ich, festgebannt wie eine Auster an der alten Stelle, gelangweilt und voll Sehnsucht nach dem Süden, aber ohne Muth und Kraft mich in Bewegung zu setzen. Doch habe ich die Befriedigung, sagen zu können, dass ich mich unterdessen, trotz des langen traurigen Winters, vollkommen wohl befunden habe. Aber eine langweilige Zeit war es, bis das Auge sich an jungem Grün und an Blüthen erfreuen konnte und die Bäume auf dem Wall nicht mehr als grosse Besenreiser erschienen. Meine Hauptbeschäftigung war Lesen: Wissenschaftliches, Reisebeschreibungen, Literarisches, Romane. In solchem Alter ist es ein niederschlagendes Gefühl, zu erkennen, dass die Tage da sind, wo man Nichts mehr leisten kann, wo der Trieb, sich zu beschäftigen, noch da ist, aber keine Kraft mehr, kein Gedächtniss, keine Ideen mehr, wo man nur vegetirt und ein nutzloses Dasein führt. *Que voulez-vous*, was kann man machen, pflegte Liebig zu sagen, man muss sich fügen. Auch sind mir gewisse Theile der Chemie jetzt ordentlich zuwider, die organischen Abhandlungen lese ich nur selten noch. Doch bewundere ich die Höhe, auf welche die organische Chemie gelangt ist; aber manchmal kommt sie mir wie ein Stickmuster vor, in dem nach gewissen Zeichnungen durch geschickte Escamoteure die Maschen ausgefüllt werden. Und dabei

die geschmacklosen barbarischen Namen, mit denen die Dinge benannt werden! Diese Nomenclatur wird noch lange ein Stein des Anstosses bleiben, und es ist nicht abzusehen, welches neue Princip zu Grunde gelegt werden soll."

An denselben Freund schreibt er ein Jahr später:

„Hätte ich das Glück in Ihrer Nähe zu wohnen, so würde ich heute meine Schritte nach . . . . . lenken und Ihnen guten Morgen sagen, sehen, was Sie machen, wie Sie sich nach der stürmischen, ermüdenden Zeit, die Sie durchgemacht haben, befinden. Ich kann nun mein Verlangen nur dadurch einigermaassen befriedigen, dass ich mich in Gedanken mit Ihnen unterhalte, wenn ich auch im Augenblick noch nicht weiss, woher ich den Stoff nehmen soll. Sachliches und Persönliches giebt es nicht hier in unseren kleinen Verhältnissen, wo die Tage in ewiger Gleichförmigkeit und Langweiligkeit vorübergehen und die ganze Abwechslung darin besteht, dass es, wie vorgestern, den ganzen Tag über schneite und am folgenden Tage wieder die Sonne schien. Wenigstens mir kommt jetzt das Leben so vor, da ich bei kaltem, windigem Wetter in klösterlicher Einsamkeit zu Hause sitze und zuweilen 14 Tage lang nicht vor die Thür komme. Aber bei alledem vergeht die Zeit merkwürdig rasch, anscheinend viel rascher als sonst. Es hat dies offenbar in der im Alter eintretenden Schwäche des Gedächtnisses seinen Grund; es bleibt uns für einen grösseren Zeitraum nicht mehr wie sonst die Erinnerung an all' das Einzelne, was währenddessen an uns vorübergegangen ist. Ich führe ein beschauliches, zufriedenes und resignirtes Leben. Von keinem der gewöhnlichen Altersgebrechen heimgesucht, mich eines glücklichen Familienlebens erfreuend und versehen mit Allem, was für das äussere Leben wünschenswerth ist, könnte ich ganz glücklich dem Schlusse des Daseins entgegensehen, wenn nicht die Betrachtung, wie so ganz nutzlos ein solches Leben ist, mich öfters tief verstimmte. Doch sind solche Launen von kurzer Dauer, und ich beruhige mich mit der Erkenntniss, dass zu Nichts mehr die Kräfte reichen. Sie wissen, dass ich längst die Vorlesungen und theilweise auch das Praktikum aufgegeben habe. Nun gedenke ich mich auch von meiner letzten Obliegenheit, der Prüfung der

Mediciner, die ich seit 44 Jahren gehalten habe, dispensiren zu lassen. Nur die kleinen Geschäfte, die mit dem Secretariat der Societät verbunden sind, werde ich, solange es geht, beibehalten. — Ich lese ungeheuer viel (NB. ohne Brille) — Romane, Geschichte, Reisen u. s. w., — nur keine Abhandlungen über organische Chemie. Aber so viel Genuss es mir verschafft, so ist es doch nur eine momentane Unterhaltung, denn ich vergesse bald Alles wieder; wie mit einem Schwamm ist Alles bald wieder ausgewischt. Aber am Ende, was thue ich jetzt noch damit? Mit grossem Vergnügen lese ich jetzt (zum zweiten Mal) Humboldt's Leben von Bruhns und Humboldt's Briefe an Varnhagen. Welch ein Koloss an Geist und Wissen war er!

Doch ich will schliessen und will Sie nicht länger mit meinem Ich langweilen.

In treuester Anhänglichkeit

Ihr

Wöhler."

P. S. „Fontenelle war 100 Jahre alt, als er in einer Gesellschaft neben einer Dame sass, die ihren Fächer fallen liess. Er bemühte sich ihn aufzuheben, aber es ging nicht. *Ah!* sagte er, *que n'ai-je plus mes quatre-vingt ans!*

Que n'ai-je plus mes soixante ans! kann ich sagen."

Der Verfasser dieser Blätter ist sorglich bemüht gewesen, den Helden derselben, soweit dies möglich war, seine Geschichte selber erzählen zu lassen. Zu dem Ende hat er aus dem reichen Schatze der zwischen Wöhler und Liebig gewechselten Briefe eine nicht geringe Anzahl seiner Skizze eingefügt. Es wird daher den Leser vielleicht interessiren, dass dieser Briefwechsel mit seinem Freunde auch nach dem Tode desselben für Wöhler noch eine Quelle der Erheiterung und Erbauung gewesen ist.

Er selber sagt darüber:

„Eine andere Beschäftigung in meinem klösterlichen Leben war, dass ich in den Briefen, die Liebig von mir hatte, blätterte, um dieses und jenes in den Briefen von Liebig an

mich wieder zu verstehen und mich in jene Zeiten und Zustände zurückzuversetzen. Diese Briefe, — wohl 600 bis 700, — hat Liebig, was ich garnicht wusste, seit 1829 bis 1873 aufbewahrt und hat sie seinem Enkel Justus Carriere der ein eifriger Autographen-Sammler ist, vermacht. Dieser hat sie nach den Jahren wohl geordnet, und von ihm habe ich sie geliehen. Legen Sie es mir nicht als eitle Einbildung aus, wenn ich sage, dass ich viele von diesen Briefen mit Vergnügen gelesen habe. Wohin ist dieser Humor, diese Beweglichkeit der Phantasie, diese Leichtigkeit des Ausdrucks und vor Allem diese Lust und Freude an der Arbeit! Es war eine glückliche Zeit, diese Zeit unseres Zusammenwirkens, das sich erst lockerte, als Liebig auf weitertragende Ideen kam und sich mit der Anwendung der Chemie auf Physiologie und Agricultur zu beschäftigen anfing, während ich durch die Uebersetzung und Herausgabe der Berzelius'schen Werke, die ich nun einmal, schon aus Pietät, übernommen hatte, so viel edle Zeit verlor und im eigenen Schaffen zurückblieb."

Ob dem Greise, als er die vergilbten Blätter wieder durchlas, auch ein Brief in die Hände gefallen ist, den der Mann in der Vollkraft der Jahre vor vierzig Jahren an Liebig geschrieben hatte? In demselben hatte er dem Freunde eine Stelle aus einem Briefe von Berzelius mitgetheilt:

„Berzelius schreibt: „„Ich bin nun in der Lebensperiode, wo nur noch das Gedächtniss für frühere Zeiten übrig ist, aber wo das, was gestern und vorgestern geschah, vollständig vergessen wird. Aus diesem Grunde tauge ich jetzt zu keinen anderen Untersuchungen mehr als solchen einfachen, die in wenigen Tagen vollendet werden können, und bei denen man keine verwickelte Details zu behalten hat."" Ist das nicht ein betrübendes Geständniss?"

* * *

Die ersten Herbststürme des verflossenen Jahres begannen bereits den Wald zu entlauben. Während des vorausgegangenen Sommers war das Befinden Wöhler's ein völlig befriedigen-

des gewesen. Der Inhalt der Briefe, welche die Freunde empfangen, bezeugt die unveränderte Frische seines Geistes; die feste Handschrift, von den Schriftzügen jüngerer Jahre kaum zu unterscheiden, bekundet die vollkommenste Freiheit der Bewegung; das Ohr hat seine ganze Schärfe behalten; das unbewaffnete Auge liest ohne Ermüdung die kleinste Schrift, alle Organe des Körpers versehen in erwünschter Weise ihren Dienst. Seine Briefe, obwohl sie die Abspannung, die langer, anstrengender geistiger Thätigkeit folgt, beklagen, verkünden dankbar die Abwesenheit jedweder Beschwerde des Alters. Er erfreut sich bis an sein Ende gesunden, Geist und Körper erquickenden Schlafes. Bei der Einfachheit und Regelmässigkeit, mit welcher Wöhler lebt, scheint kein Grund gegeben, wesshalb dieses theure Leben nicht noch Jahre lang der Wissenschaft und den Freunden erhalten bleiben sollte. Wöhler selber scheint nicht an ein nahes Ende gedacht zu haben. Den Freunden, welche ihn beim Eintritt in das 83. Jahr beglückwünschen, räth er, halb ernst, halb im Scherz, erst seinen 90. Geburtstag wieder zu feiern. Die Zeit war ihm gleichwohl kaum mehr noch nach Wochen bemessen. Schon im Anfange des August hatte sich einmal ein plötzlicher Fieberfrost bei ihm eingestellt, aber die krankhaften Erscheinungen waren durch eine gute Nachtruhe vollkommen beseitigt worden, und Wöhler hatte schon am nächsten Morgen bei vollständiger Wiederkehr des Wohlbefindens den Anfall fast vergessen. August und die Hälfte des September waren ohne Unterbrechung dieses Wohlbefindens vorüber gegangen. Aber am 19. September stellte sich ein ähnlicher Fieberfrost, heftiger als der erste, ein, und obwohl auch in diesem Falle alsbald eintretender Schlaf dem Fieber die Spitze abgebrochen zu haben schien, hatte doch der nächste Morgen keineswegs die erhoffte Besserung gebracht, und schon im laufenden Tage steigerten sich die Krankheitserscheinungen in einem Maasse, dass bei dem geringen Kräftevorrath das

Schlimmste zu befürchten stand. Die Aerzte, welche die Symptome eines Ruhranfalls erkannt hatten, suchten durch Opium der Krankheit Herr zu werden, allein sie mussten sich bald sagen, dass ihre Bemühungen hoffnungslos waren. Wöhler hat die Klarheit des Geistes nicht einen Augenblick verloren. Sein anspruchsloses, rücksichtsvolles Wesen verleugnete sich auch während der Krankheit nicht. Wenn er die Angehörigen mit schwacher aber verständlicher Stimme anredete, so waren es zumeist Kundgebungen des Bedauerns über die Mühewaltung, welche er ihnen auflegte. „Wie leid ist es mir", sagte er noch kurz vor dem Tode, „dass ich das ganze Haus in Bewegung setze."

Am 23. September in der zehnten Morgenstunde hatte er vollendet.

Es ist ein beglückender Gedanke, dass es ihm erspart geblieben ist, in langem Siechthum dahinzusterben, dass dieses schöne Leben in einem schnellen und sanften Tod einen schönen Abschluss gefunden hat.

Wöhler hatte angeordnet, dass sein Begräbniss ein einfaches sein solle; entschieden war jedes Leichengepränge von ihm verbeten worden. Aber die allseitige Verehrung des edlen Todten und die aufrichtige Theilnahme an dem Schmerze der Hinterbliebenen hatten den Sarg mit Blumen wahrhaft überschüttet. Zu Häupten des Sarges hatte eine sinnige Hand die lorbeergeschmückte Büste Liebig's aufgestellt; waren doch die Freunde, die im Leben so treu zusammengehalten hatten, nunmehr auch im Tode vereint!

Am 26. September ist Wöhler zur Ruhe bestattet worden. Die Familienglieder, auch die in weiter Ferne wohnenden, waren um den Sarg versammelt. Von den Lehrern der *Georgia Augusta*, soweit dieselben während der Sommerferien in Göttingen geblieben waren, hat wohl Keiner gefehlt; Viele waren nach Hause geeilt, um dem theuren Amtsgenossen die letzte Ehre zu erweisen. Aber auch manche auswärtige

Freunde hatten in dieser feierlichen Stunde nicht fehlen wollen. Ebenso waren viele Bürger Göttingens gekommen, dem Ehrenbürger der Stadt das Geleite zu geben.

Langsam bewegte sich der Zug, an der Stätte seiner Lebensarbeit vorbei, durch die Groner Strasse, die Promenade entlang, welche ihm täglicher Spaziergang gewesen war. Auf dem neuen Friedhofe vor dem Groner Thore, auf leichter Anhöhe, wo sich ein Blick in das freundliche Leinethal öffnet, hatte Wöhler vor kaum Jahresfrist einen Erbbegräbnissplatz erworben. Dort hat er, der erste aus dem Familienkreise Geschiedene, seine letzte Ruhestätte gefunden.

Ueber dem Grabe, welches die sterbliche Hülle unseres Freundes umschliesst, erhebt sich kein Denkmal von Erz und Marmor. Er hatte den Wunsch ausgesprochen, dass eine einfache Steinplatte mit dem Namen Friedrich Wöhler die Stätte bezeichnen solle, wo er ruhen würde.

Dem Wunsche des Heimgegangenen zu entsprechen ist der Familie Erfüllung einer heiligen Pflicht gewesen. Die Schüler, die Freunde, die Fachgenossen ehren die Bescheidenheit des Mannes: sie wollen es sich aber gleichwohl nicht nehmen lassen, der Dankbarkeit gegen den Lehrer, der Verehrung für den Freund, der Bewunderung des Forschers in einem sichtbaren Gedenkzeichen Ausdruck zu leihen. Von vielen Seiten ist das Verlangen lautgeworden, die äussere Erscheinung des Mannes, wie sie in der Erinnerung der Zeitgenossen lebt, für spätere Geschlechter in dauerndem Bilde festzuhalten. Auch im Kreise der Deutschen chemischen Gesellschaft, welche vom Tage ihrer Gründung an glücklich war, den Dahingeschiedenen als Ehrenmitglied zu besitzen, deren Berichte er mit jenem reizenden Gedenkblatt aus seiner Jugend geschmückt hat, deren Geschicke er als Präsident geleitet hat, — auch im Kreise der chemischen Gesellschaft ist dieser Wunsch lebhaft empfunden worden, und der Vorstand derselben hat sich die Aufgabe gestellt, zu der Verwirklichung

dieses Wunsches nach Kräften beizutragen[9]). Dass ihm die Lösung dieser Aufgabe gelingen werde, dafür bürgt vielleicht der Erfolg, welchen seine Bemühungen um die Errichtung der Statue des vorangegangenen Arbeitsgenossen errungen haben. Und wenn unser Blick an dem herrlichen Denkmale haftet, welches die dankbaren Zeitgenossen an der Stelle, wo er während seines Lebensabends thätig war, dem Andenken Liebig's geweiht haben, wohl dürfen wir dann der freudigen Zuversicht leben, dass in nicht ferner Zeit auch das Standbild Wöhler's an der Stätte seiner langen und segensreichen Wirksamkeit sich erheben werde!

Anmerkungen und Literaturnachweise.

Anmerkungen.

S. 4. [a]) Dieser Briefwechsel ist seitdem unter dem Titel: „Aus Justus Liebig's und Friedrich Wöhler's Briefwechsel in den Jahren 1829—1873" im Verlage von Friedrich Vieweg und Sohn erschienen. Braunschweig 1888. — [b]) Ein grosser Theil dieser Aufzeichnungen ist bereits zu Wöhler's Lebzeiten von seinem langjährigen Freunde, Professor Charles Joy in New-York, in einer biographischen Skizze veröffentlicht worden. Diese Skizze ist gelegentlich Wöhler's 80. Geburtstage unter dem Titel: *„Biographical Sketch of Frederick Wöhler"* in *The Popular Science Monthly conducted by E. L. and W. J. Youmans* (Vol. XVII, Nr. IV, *August* 1880, 539) erschienen.

S. 7. [c]) Einer der Besten von Frankfurts Bürgern. Anonymer Aufsatz aus dem Frankfurter Journal Nr. 701, 20. Sept. 1882. — [d]) Vergl. Biographie Wöhler's von G. Veith. Einladungsschrift zu der am 5. April 1871 stattfindenden öffentlichen Prüfung der Wöhlerschule. Frankfurt a. M. 1871.

S. 8. [e]) Meine unmittelbare Quelle für diese Anekdote ist die oben citirte Skizze von Joy. Sie ist mir indessen auch von anderen Freunden und Zeitgenossen Wöhler's erzählt worden, so dass an ihrer Authenticität wohl nicht gezweifelt werden kann. Die Aufzeichnungen Wöhler's enthalten sie nicht.

S. 16. [f]) Picard bestimmte 1856 zuerst den Harnstoffgehalt des normalen Menschenblutes zu 0,0016 p. C. Wurtz fand durchschnittlich im Blute der Rinder 0,0192 p. C. Harnstoff. Scherer, Strecker, Meissner haben Spuren von Harnstoff im Blute nachgewiesen.

S. 17. [g]) Vergl.: „Aus Briefen von J. v. Berzelius an F. Wöhler in den Jahren 1823—1848". Deutsche Revue III, 7.

S. 22. [h]) Ueber F. Versmann's Bestrebungen, die Wolframbroncefarben in die Industrie einzuführen, vergl. *International Exhibition, London 1862, Reports of the Juries* p. 83.

S. 28. [i]) Die Originale dieser Briefe, der Zahl nach mehrere Hundert, befinden sich im Besitze der Königl. schwedischen Akademie der Wissenschaften. Sie sind alle in schwedischer Sprache geschrieben mit Ausnahme des ersten, welcher im Text mitge-

theilt ist. — „Bruchstücke aus den Briefen F. Wöhler's an J. J. Berzelius“ hat Professor Edv. Hjelt herausgegeben. Berlin 1884.

S. 34. k) Das „Fürstenhaus“ ist jetzt abgerissen worden und hat einem modernen Prachtbau für Geschäftszwecke Platz gemacht.

S. 60. l) Poggendorff wohnte während der Jahre, welche Wöhler in Berlin verlebte, in der noch heute stehenden alten Sternwarte am östlichen Ende der Dorotheenstrasse.

S. 131. m) „Es wird Sie, hochverehrter Freund, vielleicht interessiren, dass in den letzten 42 Semestern im Ganzen 8243 Studirende chemische Vorlesungen zu Göttingen hörten:

vom Winter-Semester	1845/46	bis	Sommer-Semester	1852	1751
„ „ „	1852/53	„	„ „	1859	2952
„ „ „	1859/60	„	„ „	1866	3540
					8243.

Es steht die Chemie allen anderen Unterrichtszweigen voran. Darauf folgt Philologie u. s. w.“ (Auszug aus einem Briefe des Curators der Universität Göttingen, Geheimrath v. Warnstedt, an F. Wöhler.)

S. 175. n) „In dem Dorfe Roklösa, in einer der schönsten Gegenden Ostgothlands, verweilten wir einige Stunden bei dem ehrwürdigen Pfarrer Ek, einem Geschwisterkind von Berzelius, der mir das Kirchenbuch zeigte, in dem Berzelius' Geburt eingetragen war (20. August 1779). Er war übrigens nicht hier, sondern in dem nahen Dorfe Wäfversunda geboren, dessen Kirchthurm wir sehen konnten.“ [Wöhler, Jugenderinnerungen eines Chemikers. Ber. chem. Ges. VIII, 846. (1875)]

S. 196. o) Der von dem Vorstande der Deutschen chemischen Gesellschaft zur Errichtung eines Wöhler-Denkmals erlassene Aufruf — Ber. chem. Ges. XVI, 272. (1883) — hat in kurzer Frist die nöthigen Mittel beschafft. Von den Entwürfen, mit denen sich eine Anzahl namhafter Künstler um die Ausführung bewarb, sind nur die Skizzen der Bildhauer F. Hartzer und E. Hübner von der Beurtheilungscommission in ernste Erwägung gezogen worden. Schliesslich hat sich die Jury für den Bildhauer Hartzer entschieden, welcher demgemäss mit der Ausführung betraut worden ist.

Literaturnachweise.

S. 10. [1]) Gilb. Ann. LXIX, 264. (1821)
S. 14. [2]) Gilb. Ann. LXIX, 271. (1821)
S. 15. [3]) Gilb. Ann. LXXI, 95. (1822); LXXIII, 157. (1823)
S. 16. [4]) Tiedemann's Zeitschr. I, 125 u. 290. (1824)
S. 18. [5]) Jugenderinnerungen eines Chemikers. Ber. chem. Ges. VIII, 838. (1875)
S. 19. [6]) Pogg. Ann. IV, 23. (1825)
S. 22. [7]) Stockholm. Akad. Handl. 1824, p. 99; Pogg. Ann. II, 345. (1824) — [8]) Ebend. I, 231. — [9]) Ebend. III, 177. (1825)
S. 23. [10]) Pogg. Ann. I, 117. (1824)

Arbeiten aus der Berliner Periode:

S. 34. [11]) Pogg. Ann. X, 46. (1827) — [12]) Ebend. XI, 146.
S. 35. [13]) Pogg. Ann. XIII, 577. (1828) — [14]) Ebend. VII, 417. (1826) — [15]) Ebend. XIII, 136. (1828) — [16]) Ebend. IV, 161. (1825) — [17]) Ebend. VII, 325. (1826) — [18]) Ebend. III, 71. (1825) — [19]) Ebend. XVII, 177. (1829) — [20]) Ebend. VIII, 95. (1826) — [21]) Ebend. XVII, 482. (1829) — [22]) Ebend. XIII, 297. (1828) — [23]) Ebend. VI, 227. (1826) — [24]) Ebend. IX, 619. (1827)
S. 36. [25]) Pogg. Ann. X, 104. (1827) — [26]) Ebend. XIII, 488. (1828) — [27]) Ebend. VI, 328. (1826) — [28]) Ebend. XII, 253. (1828) — [29]) Ebend. V, 385. (1825) — [30]) Ebend. XII, 253. (1828)
S. 38. [31]) Pogg. Ann. XV, 529. (1829)
S. 40. [32]) Vergl. [29]).
S. 45. [33]) Pogg. Ann. XVIII, 161. (1830)
S. 46. [34]) Pogg. Ann. XV, 619. (1829)
S. 59. [35]) Gemeinsam mit J. Liebig. Pogg. Ann. XX, 369. (1830)

Arbeiten aus der Casseler Periode:

S. 66. [36]) Gemeinsam mit J. Liebig. Lieb. Ann. III, 249. (1832)
S. 72. [37]) Pogg. Ann. XXVII, 626. (1833)
S. 73. [38]) Lieb. Ann. V, 90. (1833) — [39]) Ebend. IX, 149. (1834) — [40]) Ebend. XIII, 40. (1835) — [41]) Pogg. Ann. XXVIII, 525. (1833)
S. 74. [42]) Pogg. Ann. XXVIII, 615. (1833) — [43]) Lieb. Ann. IV, 192. (1832) — [44]) Ebend. VIII, 154. (1833) — [45]) Ebend. 171. — [46]) Ebend. 152. — [47]) Ebend. I, 37. (1832) — [48]) Gemeinsam mit J. Liebig. Pogg. Ann. XXIV, 167. (1832) — [49]) Mit Demselben. Ebend. XXI, 578. (1831)
S. 75. [50]) Gemeinsam mit H. d'Oleire. Lieb. Ann. XVII, 286. (1835)

Arbeiten aus der Göttinger Periode:

S. 81. [51]) Gemeinsam mit J. Liebig. Lieb. Ann. XXII, 1. (1837) Vergl. ebend. 24 und XXIV, 45. (1837)

S. 86. [52]) Mit Demselben. Lieb. Ann. XXVI, 241. (1838) Vergl. ebend. 340; XXIX, 333. (1839); XXXVIII, 357. (1841)

S. 87. [53]) Lieb. Ann. CIII, 117. (1857)

S. 93. [54]) Lieb. Ann. XCI, 127. (1854) — [55]) Ebend. CXXXVI, 256. (1865) — [56]) Ebend. CLVII, 111. (1871)

S. 94. [57]) Lieb. Ann. LXXXVI, 371. (1853) — [58]) Ebend. XXXIII, 125. (1840) — [59]) Ebend. LXXXV, 374. (1853) — [60]) Ebend. LXXIII, 374. (1850) — [61]) Ebend. XCIII, 274. (1855) — [62]) Ebend. CXXXVII, 371. (1866) — [63]) Ebend. CXXIV, 128. (1862) — [64]) Ebend. LXXXI, 255. (1852) — [65]) Ebend. XLI, 122. (1842) — [66]) Ebend. LXIII, 279. (1847) — [67]) Ebend. CIX, 375. (1859) — [68]) Ebend. XLV, 249. (1843)

S. 95. [69]) Lieb. Ann. XCVIII, 143. (1856) — [70]) Gemeinsam mit H. Sainte-Claire Deville. Ebend. CI, 113 u. 347. (1857) — [71]) Ebend. CXLI, 268. (1867) — 72) Ebend. CV, 259. (1858) — [73]) Ebend. LXXIV, 70. (1850)

S. 96. [74]) Lieb. Ann. CV, 258. (1858) — [75]) Ebend. XCIV, 255. (1855) — [76]) Ebend. C, 376. (1856) — [77]) Ebend. CIX, 374. (1859) — [78]) Ebend. LXXIX, 244. (1851) — [79]) Ebend. LXXIII, 190. (1850) — [80]) Ebend. XXXIX, 253. (1841) — [81]) Ebend. XXXI, 120. (1839) — [82]) Ebend. XCVII, 266. (1856) — [83]) Ebend. CII, 382. (1857)

S. 97. [84]) Gemeinsam mit H. Buff. Lieb. Ann. CIII, 218. (1857) — [85]) Ebend. CVII, 112. (1858); Deutsche Naturf.-Vers. Bericht 1859 (XXXIV), 173. Vergl. auch: Lieb. Ann. CXXXVII, 369. (1866)

S. 98. [86]) Lieb. Ann. CVI, 54. (1858) — [87]) Ebend. CXXV, 255. (1863) — [88]) Ebend. CXXVII, 257. (1863) — [89]) Gemeinsam mit H. Buff. Ebend. CIV, 94. (1857)

S. 99. [90]) Lieb. Ann. CIV, 374. (1857). — [91]) Ebend. LXXIV, 112. (1850)

S. 100. [92]) Gemeinsam mit H. Sainte-Claire Deville. Lieb. Ann. CIV, 256. (1857) — [93]) Mit Demselben. Ebend. CX, 248. (1859) — [94]) Mit Demselben. Ebend. CIII, 230. (1857) — [95]) Ebend. LXXIII, 34. (1850) — [96]) Ebend. CV, 108. (1858)

S. 101. [97]) Lieb. Ann. LXXIII, 219. (1850) — [98]) Ebend. 226. — [99]) Ebend. LXXXVII, 375. (1853) — [100]) Ebend. LXXIV, 212. (1850)

S. 102. [101]) Lieb. Ann. LXXXVII, 373. (1853) — [102]) Ebend. XXIV, 79. (1837) — [103]) Ebend. XLIX, 361. (1844) — [104]) Ebend. XXXIX, 123. (1841) — [105]) Ebend. LXXVIII, 125. (1851) — [106]) Ebend. CXVI, 127. (1860) — [107]) Ebend. CXIII, 249. (1860) — [108]) Ebend. IC, 255. (1856)

S. 103. [109]) Lieb. Ann. LIII, 422. (1845); XCIII, 365. (1855); Götting. Nachr. 1860, 62. — [110]) Lieb. Ann. CVI, 118. (1858) — [111]) Ebend. CXIII, 248. (1860) — [112]) Ebend. CXV, 102. (1860) — [113]) Ebend. CXXXVIII, 253. (1866) — [114]) Ebend. CXI, 230. (1859); Götting. Nachr. 1859, 147. — [115]) Lieb. Ann. CXI, 382. (1859) — [116]) Ebend. 117. — [117]) Ebend. CXLIV, 251. (1867)

S. 104. [118]) Lieb. Ann. XCIV, 125; XCV, 192. (1855) — [119]) Ebend. XXII, 56. (1837) — [120]) Ebend. Suppl. IV, 255. (1866) — [121]) Ebend. XLI, 345. (1842) — [122]) Ebend. CXIX, 375. (1861) — [123]) Ebend. Suppl. II, 135. (1862) — [124]) Ebend. XC, 383. (1854)

S. 105. [125]) Lieb. Ann. XLIII, 126. (1842) — [126]) Ebend. XXVIII, 237. (1838) — [127]) Ebend. CLXIV, 74. (1872) — [128]) Ebend. CXLII, 263. (1867) — [129]) Ebend. CXLIV, 250. (1867) — [130]) Ebend. LXXIX, 127. (1851) — [131]) Ebend. 126. — [132]) Ebend. CV, 360. (1858) — [133]) Ebend. CXXX, 373. (1864) — [134]) Ebend. XC, 124. (1854) — [135]) Ebend. LXXXV, 253. (1853) — [136]) Ebend. CXLVI, 263. (1868) — [137]) Ebend. 375.

S. 106. [138]) Lieb. Ann. CI, 363. (1857) — [139]) Ebend. CXIV, 119. (1860) — [140]) Ebend. CLXXIV, 60. (1874) — [141]) Ebend. 199. — [142]) Ebend. CLXXXIV, 128. (1877) — [143]) Ebend. CXL, 253. (1866) — [144]) Ebend. XXIX, 336. (1839) — [145]) Gemeinsam mit A. Mucklé. Ebend. CIV, 368. (1857)

S. 106. [146]) Pogg. Ann. XLVIII, 83. (1839)

S. 107. [147]) Pogg. Ann. LXX, 336. (1847) — [148]) Lieb. Ann. LVII, 268. (1846) — [149]) Gemeinsam mit J. F. L. Hausmann. Erdmann's J. pr. Ch. XXII, 412. (1841) — [150]) Pogg. Ann. XLIII, 591. (1838); Leonhard u. Bronn's N. Jahrb. f. Miner. III, 288. (1838) — [151]) Lieb. Ann. LI, 285. (1844) — [152]) Ebend. CLXXX, 231. (1876) — [153]) Ebend. CLVI, 85. (1870). — [154]) Ebend. XXVII, 157. (1838) — [155]) Gemeinsam mit J. F. L. Hausmann. Erdmann's J. pr. Ch. XX, 258. (1840) — [156]) Mit Demselben. Pogg. Ann. XLVI, 146. (1839) — [157]) Lieb. Ann. CXXXIX, 116. (1866)

S. 108. [158]) Lieb. Ann. CLI, 374. (1869) — [159]) Ebend. C, 127. (1856) — [160]) Götting. gel. Anz. 1867, 274. — [161]) Pogg. Ann. LIV, 600. (1841); Lieb. Ann. XLI, 345. (1842) — [162]) Ebend. CII, 383. (1857) — [163]) Vergl. Berg- u. Hüttenmänn. Zeitschr. XXIII, 119. — [164]) Vergl. Berzelius' Jahresber. XXVI, 389. — [165]) Lieb. Ann. LXXIII, 217. (1850) — [166]) Ebend. XVII, 315. (1836) — [167]) Ebend. XLV, 206. (1843) — [168]) Vergl. Liebig-Kopp's Jahresber. 1847/48, 1262 Anm. — [169]) Lieb. Ann. Suppl. III, 127. (1864) — [170]) Ebend. XLI, 346. (1842) — [171]) Ebend. XVII, 260. (1836) — [172]) Ebend. XC, 256. (1854)

S. 109. [173]) Lieb. Ann. LXXXI, 253. — [174]) Ebend. LXXXII, 243. (1852) — [175]) Ebend. XCVI, 251. (1855); gemeinsam mit E. Atkinson. Phil. Mag. XI, 141. (1856) — [176]) Lieb. Ann. IC, 244. (1856) — [177]) Pogg. Ann. C, 342. (1857) — [178]) Lieb. Ann. CIX, 344 u. 349. (1859) — [179]) Ebend. CX, 121. — [180]) Ebend. 369; Wiener Sitzungs-Ber. XLI, 565. (1860) — [181]) Lieb. Ann. CXV, 92. — [182]) Ebend. 95; Wiener Sitzungs-Ber. XX, 217. (1856) — [183]) Ebend. XLVI (II), 302. (1868) — [184]) Gemeinsam mit W. Wicke. Lieb. Ann. CXXIX, 121. (1864) — [185]) Ebend. CLXIII, 247. (1872) — [186]) Götting. Nachr. 1870, 31. — [187]) Lieb. Ann. LXXXII, 248. (1852) — [188]) Ebend. CXX, 253. (1861) — [189]) Erdmann's J. pr. Ch. LXXVII, 44. (1859)
S. 110. [190]) Götting. Nachr. 1864, 277.

S. 110. [191]) Lieb. Ann. LXXXIX, 376. (1854) — [192]) Ebend. LXX, 256. (1849) — [193]) Ebend. CXL, 144. (1866) — [194]) Ebend. LVI, 127. (1845) — [195]) Lieb. Ann. XXIX, 217.
S. 111. [196]) Lieb. Ann. XXX, 224. (1839) — [197]) Ebend. XXIX, 216. — [198]) Ebend. XXXI, 95. (1839) — [199]) Ebend. XXXIX, 252. (1841)
S. 112. [200]) Lieb. Ann. XXXIV, 335. (1840) — [201]) Ebend. LII, 141. (1844) — [202]) Ebend. LXIX, 364. (1849)
S. 113. [203]) Erdmann's J. pr. Ch. XXXV, 186. (1845) — [204]) Lieb. Ann. XXXVII, 285. (1841); Erdmann's J. pr. Ch. LXV, 230. (1855) — [205]) Lieb. Ann. XLV, 134. (1843) — [206]) Ebend. XXXII, 123. (1839)

S. 114. [207]) Gemeinsam mit J. Liebig. Lieb. Ann. LIX, 291. (1846) — [208]) Mit Demselben. Ebend. LIV, 370. (1845) — [209]) Mit Demselben. Ebend. 371. — [210]) Mit Demselben. Ebend. LXI, 1. (1847)
S. 115. [211]) Lieb. Ann. LXII, 241. (1847) — [212]) Ebend. XXXVII, 263. (1841)
S. 116. [213]) Lieb. Ann. XXXV, 111. (1840) — [214]) Ebend. LXXXIV, 79. (1852) — [215]) Gemeinsam mit J. Dean. Ebend. XCIII, 233. (1855) — [216]) Mit Demselben. Ebend. XCVII, 1. (1856)
S. 117. [217]) Lieb. Ann. CLXXIX, 1. (1875) — [218]) Ebend. CIX, 125. (1859) — [219]) Ebend. XLV, 354. (1843); LI, 145. (1844)
S. 118. [220]) Lieb. Ann. LXIX, 294. (1849)
S. 119. [221]) Lieb. Ann. LII, 142. (1844) — [222]) Ebend. L, 1. (1844) — [223]) Gemeinsam mit J. Liebig. Ebend. XLIV, 126. (1842)
S. 121. [224]) Lieb. Ann. CXIV, 213. (1860); Götting. Nachr. 1862, 44. — [225]) Wöhler hat nicht geahnt, welche Vortheile der Medicin aus seiner Entdeckung des Cocaïns erwachsen sollten. —

[226]) Lieb. Ann. LXVI, 238. (1848) — [227]) Ebend. XLIX, 360. (1844) — [228]) Ebend. LXVII, 360. (1848)

S. 122. [229]) Lieb. Ann. XXXIII, 110. — [230]) Ebend. XXXIX, 120. (1841) — [231]) Ebend. XXXVII, 197. (1841) — [232]) Ebend XLI, 239. (1842) — [233]) Ebend. XLVII, 237. (1843) — [234]) Ebend. LXXXVII, 376. (1853) — [235]) Ebend. XXXIX, 121. (1841)

S. 123. [236]) Lieb. Ann. XXXV, 359. (1840) — [237]) Ebend. XVII, 137. (1836); Pogg. Ann. XXXVII, 166. (1836) — [238]) Lieb. Ann. XLI, 238. (1842) — [239]) Ebend. LXXVIII, 370. (1851) — [240]) Ebend. XXIX, 63. — [241]) Ebend. XXX, 1. (1839) — [242]) Ebend. XXXV, 238. (1840) — [243]) Ebend. XXXVII, 197. (1841) — [244]) Ebend. XLV, 357. (1843). — [245]) Ebend. XLVIII, 149. (1843) — [246]) Ebend. XLIX, 245. (1844) — [247]) Ebend. 359. — [248]) Ebend. LIII, 142. (1845) — [249]) Ebend. LXVIII, 127. (1848) — [250]) Journ. de Pharm. XVI, 38. (1849) — [251]) Lieb. Ann. LXXIII, 218. (1850) — [252]) Ebend. LXXXI, 376. (1852)

S. 124. [253]) Lieb. Ann. LXXXVIII, 100. (1853) — [254]) Ebend. XCI, 125. (1854) — [255]) Ebend. XCIV, 44. (1855) — [256]) Ebend. XCVII, 18. (1856) — [257]) Ebend. IC, 376. (1856) — [258]) Ebend. LXXXVII, 376. (1853) — [259]) Ebend. CII, 127. (1857) — [260]) Ebend. CXXIV, 220. (1862) — [261]) Ebend. XCI, 127. (1854) — [262]) Gemeinsam mit Schnedermann. Ebend. XLV, 277. (1843) — [263]) Mit Demselben und F. L. Winckler. Ebend. LI, 315. (1844) — [264]) Gemeinsam mit C. Schmidt. Ebend. 338. — [265]) Gemeinsam mit W. Meyer und v. Reiche. Ebend. XLVII, 234. (1843) — [266]) Gemeinsam mit W. Knop und Schnedermann. Ebend. XLIX, 243. (1844) — [267]) Gemeinsam mit Bornträger. Ebend. LIII, 385. (1845) — [268]) Mit Demselben. Ebend. XLIX, 243. (1844)

S. 125. [269]) Gemeinsam mit Kraut. Lieb. Ann. XC, 384. (1854); XCII, 66. — [270]) Gemeinsam mit R. Rieth. Ebend. CXX, 247. (1861)

S. 125. [271]) Gemeinsam mit F. Th. Frerichs. Lieb. Ann. LXV, 335. (1848) — [272]) Pogg. Ann. LVI, 638. (1842)

S. 126. [273]) Pogg. Ann. LIV, 255. (1841); Lieb. Ann. XLI, 150. (1842) — [274]) Gemeinsam mit F. Merklein. Ebend. LV, 129. (1845) — [275]) Ebend. LI, 437. (1844) — [276]) Ebend. LVIII, 98. (1846) — [277]) Ebend. LXVI, 128. (1848) — [278]) Ebend. LXX, 229. (1849)

S. 126. [279]) Lieb. Ann. XLI, 155. (1843)

S. 127. [280]) Lieb. Ann. XXXVIII, 307. (1841) — [281]) Ebend. CCIV, 118. (1880)

Literarische Arbeiten.

S. 127. [282]) „Einleitung zur mineralogischen Geographie von Schweden.“ Leonhard's Zeitschr. 1825, 302 u. 379. — [283]) Berzelius, Lehrbuch der Chemie, übersetzt von F. Wöhler. Erste Aufl., IV Bände in je zwei Abtheilungen. Bd. I 1825, Bd. II 1826, Bd. III 1827/28, Bd. IV 1831; dritte Aufl., Bd. I—X mit Kupfertafeln und Holzschnitten, 1833—1841; vierte Aufl., Bd. I—X, Leipzig 1835—1841; fünfte, umgearbeitete Aufl., Bd. I 1843, Bd. II 1844, Bd. III 1845, Bd. IV 1846/47, Bd. V 1847/48.

S. 128. [284]) F. Wöhler, Grundriss der unorganischen Chemie 1831; dreizehnte Aufl. 1863; vierzehnte Aufl. mit Einleitung und 1 Kap. von Hermann Kopp 1864, fünfzehnte desgl. 1873.

Uebersetzungen: *Cours de chimie inorganique par Wöhler, traduit sur la 9e édition allemande par M. M. Mareska et H. Valerius. Paris et Gand 1848. — Éléments de chimie inorganique et organique par F. Wöhler, traduits de l'allemand sur les éditions 11e et 5e par Louis Grandeau avec le concours du docteur F. Sacc et des additions de H. Sainte-Claire Deville. Paris et Nancy 1858.*

Wöhler, F. Schets der onbewerktuigde scheikunde. Naar de 4e Hoogd. uitgave. Gouda 1839. — Wöhler, F. Schets der onbewerktuigde scheikunde. Naar de laatste Hoogd. uitg. vert. en met bijvoegsels verm. door N. W. de Voogt. Utrecht 1844.

F. Wöhler's Grunrids af Chemien. Ved E. A. Scharling. Uorganisk Chemie. Kjöbenhavn 1837. — F. Wöhler's Grunrids af Chemien. Udarbeidet af Simon Groth. Förste Deel, den uorganiske Chemie. Kjöbenhavn 1854.

Oorganiska Chemien i Sammandrag, jemnte en kort och tydlig framställning af Chemiska Proportionsläran af F. Wöhler. Från Andra omarbetade Tyska Upplagan öfversatt af Clemens Ullgren. Stockholm 1833. — Första Grunderna af Kemien af F. Wöhler. Oorganisk Kemi. Öfversättning från Andra Upplagan. Stockholm 1833. — [285]) F. Wöhler, Grundriss der organischen Chemie, Berlin 1840; zweite Aufl. 1841; dritte Aufl. 1844; vierte Aufl. 1848; fünfte Aufl. 1854; sechste umgearbeitete Aufl.: Wöhler's Grundriss der organischen Chemie v. Dr. Rudolph Fittig 1863; siebente Aufl. 1868; achte Aufl. 1872; neunte Aufl. 1874; zehnte Aufl. 1877; elfte bis dreizehnte Aufl., letztere 1882, von R. Fittig allein.

Uebersetzungen: *Cours de chimie organique par Wöhler, traduit sur la dernière édition allemande et annoté par M. M. Mareska et H. Valerius. Paris et Gand 1848.* — Vergl. auch [284]).

Schets der bewerktuigde Scheikunde van Dr. F. Wöhler uit

het hoogduitsch door A. A. G. van Iterson. Gouda 1844. — Wöhler, F. Schets der bewerktuigde scheikunde. Naar de derde onlangs verscheenen geheel omgew. Hoogd. uitg. met bijvoegs. en aanm. door P. J. Kipp. Utrecht 1844.

Dr. F. Wöhler's Grunrids af Chemien. Ved E. A. Scharling. Organisk Chemie. Kjöbenhavn 1841. — F. Wöhler's Grunrids af Chemien. Udarbeidet af Simon Groth. Anden Deel, den organiske Chemie. Kjöbenhavn 1855. — [286]) F. Wöhler, Beispiele zur Uebung in der analytischen Chemie 1849; F. Wöhler, praktische Uebungen in der chemischen Analyse. Mit 7 Holzschnitten. Göttingen 1853; F. Wöhler, die Mineralanalyse in Beispielen, zweite Aufl. 1861.

Uebersetzungen: *S. Groth, Övelses-exempler for de förste Begyndere, Chemisk Analyse efter Wöhler's anvisning. Kjöbenhavn 1856. 8.*

Traité pratique d'analyse chimique par F. Wöhler. Édition française publiée avec le concours de l'auteur par L. Grandeau et L. Troost; avec 76 figures dans le texte et une planche. Paris 1865.

The analytical Chemist's Assistant: a manual of Chemical Analysis, both qualitative and quantitative of natural and artificial inorganic compounds to which are appended the rules for detecting arsenic in a case of poisoning, by Friedrich Wöhler. Translated from the German, with an introduction, illustrations and copious additions by Oscar M. Lieber. Philadelphia 1852. — Hand-book of Inorganic Analysis; 122 examples illustrating the most important processes for determining the elementary composition of mineral substances, by Friedrich Wöhler. Edited by A. W. Hofmann. London 1854; New ed. 1860. — F. Wöhler, Hand-book of Mineral-Analysis, edited by B. Nason. Philadelphia 1871.

S. 155. [287]) Handbuch der Pharmacie von Philipp Lorenz Geiger. Die fünfte Auflage erschien in neuer Bearbeitung von Justus Liebig als „Handbuch der Chemie". Heidelberg 1843.

Göttingen 26. Oct. 1836

Lieber Freund

Mir geht es wie einem Huhn, das ein Ey gelegt hat und darauf ein großes Gagsen beginnt. Ich habe heute früh gefunden, wie man aus dem Amygdalin blausäurehaltiges Bittermandelöl machen kann, und wollte die die weitere Verfolgung dieser Sache zu einer gemeinschaftlichen Arbeit verschlagen, da der Gegenstand zu innig mit der Benzöyl-Untersuchung im Zusammenhang steht und es doch kurios aussehen würde, wenn einer von uns beiden wieder allein auf diesem Felde auftrete. Denn es läßt sich gar nicht absehen, wie weit es sich erstreckt, und ich glaube, es ist gewiß fruchtbar, wenn es mit deinem Mist gedüngt wird.

Jene Umwandlung erfolgt mit der größten Leichtigkeit, wenn man Amygdalin mit Braunstein und verdünnter Schwefelsäure destilliert. Es entwickelt sich eine Menge Kohlensäure (wenigstens halte ich das Gas dafür), weshalb die Masse leicht übersteigt, und außer dem Bittermandelöl, von dem man dem Gewicht nach wenigstens ½ bis ¾ so viel als das Amygdalin betrug, erhält, destilliert zuletzt eine Menge Ameisensäure über (wenigstens ist es eine saure Flüssigkeit, die Quecksilberoxyd reducirt). Zuletzt setzte sich in der ganzen Länge des

Kühlrohrs eine ziemlich dicke Krystallisation von Benzoesäure ab.

Das Öl ist so blausäurehaltig, wie das unmittelbar aus bitteren Mandeln erhaltene, von dem es sich nur dadurch unterscheidet, daß es farblos ist.

Sollten wir Bittermandelöl nötig haben — ich besitze wenigstens ¼ Pfund.

Ich will doch gleich Morgen bittere Mandeln auspressen lassen und die Masse dann mit Braunstein und Schwefelsäure destilliren — ob man mehr Öl erhält wie gewöhnlich.

Im Zusammenhang hiermit fällt mir ein Versuch ein, den ich schon früher gemacht hatte, nämlich Amygdalin so lange mit Bargthydrat zu kochen, bis sich kein Ammoniak mehr entwickelte. Nach Zersetzung des entstandenen Bargtsalzes durch Schwefelsäure bekam ich eine saure Flüssigkeit, die zu einem Gummi eintrocknete ohne zu krystallisiren.

Bitte um baldige Antwort.

Dein

Wöhler.

JEAN BAPTISTE ANDRÉ DUMAS.

Geb. 14. Juli
1800.

Gest. 11. April
1884.

ZUR ERINNERUNG

AN

JEAN-BAPTISTE-ANDRÉ DUMAS.

Aus „Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft“
XVII (3), 629. (1884)

JEAN-BAPTISTE-ANDRÉ DUMAS.

Qui vero utraque re excelleret, ut et doctrinae studiis et regenda civitate princeps esset, quis facile praeter hunc inveniri potest? Cicero.

Das Zeitalter, in dem wir leben, so reich nach allen Seiten hin ausgestattet, rühmt sich mit Recht auch der umfassenden Pflege, welche es den Wissenschaften und zumal den Naturwissenschaften angedeihen lässt. Zu keiner früheren Zeit ist die Zahl der Forscher, welche heute den Acker der Wissenschaft bestellen, auch nur annähernd erreicht worden. Aber in dem Maasse, als sich die Grenzen der Erkenntniss im grossen Ganzen erweitern, beginnt die Arbeit des Einzelnen sich in engeren und engeren Schranken zu bewegen. Sehr viele Forscher der Gegenwart bebauen nur ein kleines Gebiet der Wissenschaft, manche nur einen kleinen Theil dieses Gebietes, dem sie sich aber dann mit vollen Kräften widmen, ohne von den Erfolgen auf benachbartem Felde viel Kenntniss zu nehmen, ja oft genug solche Kenntnissnahme geradezu verschmähend, damit Nichts sie hindere, sich in das Studium ihrer Wahl ganz und gar zu versenken.

Wir sind weit davon entfernt, verdiente Theilnahme und Anerkennung dem Forscher zu versagen, welcher, in wie engem Rahmen immer, für den Fortschritt der Erkenntniss thätig

ist; lässt es sich ja doch nicht bezweifeln, dass die unübersehbar reiche Ernte der Forschung unserer Zeit, theilweise wenigstens, gerade dieser Beschränkung zu danken ist. Unser Auge haftet indessen doch mit ungleich grösserem Interesse an dem Bilde des Mannes, welcher, verschiedene ausgebreitete Zweige des Erkannten beherrschend, von dem so gewonnenen höheren Standpunkte aus grosse Gebiete der menschlichen Forschung zu überblicken vermag. Und wenn einem solchen Manne, der die Höhen der Wissenschaft erklommen hat, überdies für die öffentlichen Angelegenheiten seines Vaterlandes ein warmes Herz schlägt, wenn er es nicht verschmäht, in die Arena des Alltagslebens hinabzusteigen, um seine Zeit und Kraft und sein durch langjährige Erfahrung gereiftes Urtheil für das Wohl der Mitbürger einzusetzen, so ist er unserer vollen Bewunderung gewiss, und wir folgen der Entwickelung seines Lebens und seiner Lebensarbeit mit zweifacher Theilnahme, weil wir uns dessen, was er im Dienste der Menschheit geleistet hat, erfreuen, und weil uns ein Blick auf die von ihm überwundenen Schwierigkeiten ermuthigt, mit Ausdauer unseren eigenen Pfad zu verfolgen, wie langsam unsere Schritte seien, und wie weit immer sie hinter unserem Vorbilde zurückblieben.

Ein solcher Mann war Dumas, der, reich an Jahren und reich an Ehren, vor wenigen Monaten aus dem Kreise der Lebenden geschieden ist. Als Jünger der Pharmacie beginnend, hatte er das Glück, sich bereits während seiner Lehrzeit an physiologischen Forschungen zu betheiligen, welche noch heute als Muster scharfer und scharfsinniger Beobachtung gelten. Aber schon bald zur Chemie übergehend, welche er durch Feststellung fundamentaler Wahrheiten erweitert, welche er mit bewundernswerthen, für und für in allen Laboratorien geübten Methoden der Forschung ausgestattet, welche er in neue nicht wieder verlassene Bahnen des Fortschritts gelenkt hat, ist er während mehr als dreissig Jahren der hervor-

ragende Vertreter dieser Wissenschaft in der französischen Schule geblieben. Diese vielseitige wissenschaftliche Thätigkeit hat ihn jedoch nicht gehindert, gleichzeitig eine umfassende politische und administrative Wirksamkeit zu üben. Nacheinander Deputirter im gesetzgebenden Körper, Minister des Ackerbaues und des Handels, Senator, Präsident des Pariser Municipalraths, Münzmeister von Frankreich, hat er sich nach den verschiedensten Richtungen hin dem Dienste seines Vaterlandes gewidmet. Sehr frühzeitig Mitglied des Instituts, bald auch ständiger Secretär dieser Körperschaft, später Mitglied auch der französischen Akademie und in diesen verschiedenen Stellungen länger als ein halbes Jahrhundert mit der Entwickelung der Wissenschaft gleichen Schritt haltend, hat Dumas eine Fülle der verschiedenartigsten und schwierigsten Arbeiten vollbracht, wie sich deren nur wenige seiner Zeitgenossen rühmen dürften.

* * *

Jean-Baptiste-André Dumas wurde am 14. Juli 1800 zu Alais in dem Département du Gard geboren.

Sein Vater stammte aus einer alten Familie, welche sich bei dem Widerruf des Edictes von Nantes in einen protestantischen und einen katholischen Zweig gespalten hatte. Von diesen war der erstere ausgewandert, während der letztere, zu dem der Vater gehörte, in Frankreich geblieben war. Er war ein feingebildeter Mann, der sich gern mit Kunst und Literatur beschäftigte; er besass eine ausgesprochene Anlage für's Zeichnen und hatte sich selbst in der Malerei nicht ohne Erfolg versucht. Während eines längeren Aufenthaltes in Paris war er der Gesellschaft seiner Zeit nach den verschiedensten Richtungen hin nähergetreten. In späteren Jahren hatte er sich in seinem Geburtsorte niedergelassen, wo er die Stelle eines Secretärs der Municipalität bekleidete.

Im Anfange dieses Jahrhunderts war das kleine Städt-

chen Alais fast unbekannt; die Einwohnerzahl belief sich auf nur wenige Tausend Seelen. Gleichwohl fand der junge Dumas dort Alles vereinigt, was zur Entfaltung gut veranlagter geistiger Fähigkeiten und zur Entwickelung eines gesunden, kräftigen Körpers dienen konnte.

Ein *Collége*, dem es damals nicht an Schülern fehlte, entsprach den Anforderungen, welche man an die erste Erziehung des Knaben stellen musste. Im Sinne der klassischen Ueberlieferungen der Nachbarschaft war zunächst für guten Unterricht im Lateinischen gesorgt. Es lässt sich in der That nicht leicht eine Gegend denken, welche mehr als die Umgebung von Alais geeignet wäre, Interesse für die Sprache und Geschichte des römischen Alterthums zu wecken und zu nähren. Man weiss, dass das südliche Frankreich, die *Provincia Narbonensis*, eine der frühesten Eroberungen der Römer war, und dass sich zahlreiche Denkmäler ihrer langen Herrschaft in dem Lande bis auf den heutigen Tag erhalten haben; aber selbst im südlichen Frankreich dürften sich wenige Districte finden, welche sich einer herrlicheren Reihe von römischen Ueberresten rühmen könnten als die Umgebung von Dumas' Geburtsort. Der junge Lateiner brauchte in der That nur den Gardon, welcher das Städtchen durchfliesst, eine kurze Strecke stromaufwärts zu verfolgen, um einer der grossartigsten Schöpfungen der römischen Baukunst gegenüberzustehen; dort erhebt sich der stolze *Pont du Gard*, mit den drei kühn übereinander emporsteigenden luftigen Bogenstellungen, welcher einstens das Wasser der Quelle Airan über das Thal wegführte. Wer jemals den berühmten Aquaeduct geschaut hat, der wird stets der prachtvollen Umrisse des Riesenbaues gedenken, wie er in einsamer Majestät das öde Thal beherrscht. Nicht weit von Alais liegen die Städte Nimes und Arles, das Nemausus und Arelate der Alten, erstere mit dem herrlichen Amphitheater und mit dem korinthischen Tempel, der weltberühmten *Maison Carrée*, in wunderbarer

Erhaltung, letztere im Besitz einer glorreichen Arena und der Ruinen eines römischen Schauspielhauses. Wohl waren diese Städte im Anfange des Jahrhunderts Dumas' Geburtsort nicht ganz so nahe, als sie demselben heutzutage durch die Eisenbahn gerückt sind, aber sie lagen doch auch nicht allzuweit entfernt, um unserem jungen Freunde auf seinen Ferienausflügen erreichbar zu sein.

Wenn sich in solcher Umgebung der empfängliche Geist des Jünglings zu dem Studium der Vergangenheit hingezogen fühlen musste, so fehlte es andererseits nicht an kaum minder wirksamen Einflüssen, welche ihn unablässig wieder in die Gegenwart zurückführten. Infolge seiner unvergleichlichen Lage bot das Städtchen Alais Gelegenheit, die Erzeugnisse der Natur sowohl wie die Verwerthung derselben im Dienste der Menschen zu beobachten, welche dem künftigen Akademiker nicht weniger anziehend erschien. In seinen Reden und Schriften, im Gespräch mit seinen Freunden hat er oft dankbar der verschiedenen Eindrücke gedacht, welche ihm während der Jugendjahre in seiner Vaterstadt geworden waren.

Das Vorkommen von Kohle in der Nähe von Alais war zu Anfang des Jahrhunderts bereits bekannt; einige Gruben waren in der That schon im Betriebe, obwohl sich die Kohle zu Wagen auf den schlecht gehaltenen Strassen nur nach geringen Entfernungen transportiren liess. Der Kohlenhandel jener Zeit konnte sich daher auch in keinerlei Weise mit dem heutigen vergleichen, welcher, wie man weiss, in dieser Gegend des südlichen Frankreichs höchst schwunghaft betrieben wird; gleichwohl hatte diese wichtige Quelle der Kraft auch damals schon eine ganze Reihe localer Industrien in's Leben gerufen. Unmittelbar vor dem Thore befanden sich Glaswerke, in welchen der Vorübergehende die verschiedenen Processe der Glaserzeugung beobachten konnte. Nicht weit von der Stadt entfernt lagen Ziegeleien und Backsteinbrennereien sowie Fabriken irdener Geschirre, so dass Gelegenheit gegeben war, auch mit

der Bearbeitung des Thons und anderen Operationen der keramischen Kunst vertraut zu werden. In nächster Nähe der Stadt waren grosse Kalköfen im Betrieb, für welche der Kalkstein durch Sprengen beschafft ward, während höher hinauf am Gardon gelegene Bergwerke Pyrite lieferten, aus denen man Eisenvitriol gewann. Ebenso wurde in der Nähe von Alais eine Antimongrube ausgebeutet, deren Erzeugniss, geschmolzen und in Blöcke gegossen, zu Markte kam. Silberhaltiges Blei wurde an verschiedenen Stellen bergmännisch gefördert. Eisenerze waren im Ueberflusse vorhanden und warteten nur auf die sichere Hand eines unternehmenden Hüttenmannes. Endlich führt der Gardon sowohl wie die Cèze Gold in dünnen Blättchen, welche sich durch den Regen aus der Gebirgswand loslösen, ein natürlicher Auswaschungsprocess, den man bereits von Alters her ausgebeutet zu haben scheint. Jedenfalls waren damals nach jedem Regensturm zahlreiche Goldsucher an gewissen, zu dem Ende verpachteten Stromstellen emsig bemüht, diese Schätze zu bergen.

An der Umgürtung der Sevennen gelegen, liefert Alais' Umgebung die verschiedenen Erzeugnisse südlicher Länder. Die Ebene unterhalb der Stadt wird im Frühjahr und Herbst bei'm Niederschmelzen des Schnees im Gebirge oder durch heftige Regengüsse regelmässig überschwemmt, daher dieses reiche Weideland, daher diese schon von Florian gefeierten grünenden Wiesen, deren üppiger Graswuchs mit dem Erträgnisse nördlicherer Gegenden wetteifert, während die Abhänge der Hügel mit Maulbeerbäumen und Pinien oder mit Reben und Oliven bedeckt sind. Höher nach dem Gebirge hinauf werden Wallnuss- und Kastanienwälder sichtbar.

In diesem reizenden Lande wechseln mannichfaltige und malerische Ernten in bunter Reihenfolge. Die Zucht der Seidenraupe und das Aufspinnen des Cocons, das Heumachen, das Schneiden des Korns, die Weinlese, die Olivenernte und das Auspressen des Oels, das Abschlagen der Wallnüsse, das

Einsammeln und Trocknen der Kastanien, — eine jede dieser Verrichtungen des Landwirths weckt die Neugier und ladet zur Beobachtung ein. Die verschiedenartige Vegetation eines Landes, welches an die Provence grenzt, bis an das Mittelmeer hinabreicht und gewissermaassen die Vorterrasse der schneebedeckten Gipfel der Lozère bildet, gestattet in wenigen kurzen Excursionen die Pflanzenwelt einer südlichen Gegend mit derjenigen eines Küstenlandes oder der Alpen zu vergleichen. Kein Wunder, dass der Abbé de Sauvages, ein Freund von Linné, im Stande war, eine hervorragende Stellung unter den Botanikern seiner Zeit zu gewinnen, ohne jemals dieses engumgrenzte Ländchen verlassen zu haben.

Es würde schwer gewesen sein, für eine klassische Erziehung eine glücklichere Ergänzung zu finden als die Belehrung, welche ein jeder Schritt in diesem schönen Lande brachte. Auch hatte sie auf den jungen Dumas ihre Wirkung nicht verfehlt; denn wir finden ihn im Alter von vierzehn Jahren nicht nur mit schönen Kenntnissen in der klassischen Literatur ausgestattet sondern auch in den Anfangsgründen der verschiedenen Naturwissenschaften bereits wohlbewandert. Entschlossen, in die Flotte einzutreten, würde er sich ohne Weiteres zur Prüfung haben melden können, wäre nicht seine unzureichende Bekanntschaft mit den höheren Zweigen der Mathematik, in denen der Unterricht im *Collége* sehr mangelhaft war, ein Hinderniss gewesen. Glücklicherweise aber nahm damals ein Schüler der *École polytechnique*, der eben die Schule verlassen hatte, seinen Aufenthalt in Alais; der Jüngling konnte auf diese Weise in kurzer Frist die Lücken ausfüllen, welche seine Erziehung in diesem Felde gelassen hatte.

Dumas war noch mit der Vorbereitung zu seinem Marineexamen beschäftigt, als die politischen Ereignisse von 1814 und 1815 und die Unruhen, welche in jenen traurigen Tagen das Département du Gard mit dem Blute seiner Bürger befleckten, die Familie nöthigten, auf das Flottenproject für den

Sohn zu verzichten und eine Laufbahn für ihn zu wählen, welche geringere Opfer zu erheischen schien.

Dumas trat daher bei einem Apotheker seiner Vaterstadt in die Lehre. Die Stellung, in der er seinen ersten praktischen Studien oblag, bot wenig Gelegenheit für wissenschaftliche Weiterbildung; der strebsame junge Mann fand daher in derselben nur geringe Befriedigung. Ueberdies hatten die politischen Spaltungen, welche das Land beunruhigten und nicht selten zu blutigen Auftritten führten, schon längst den Wunsch in ihm regegemacht, seine Vaterstadt zu verlassen. Das Gefühl des Unbehagens hatte nachgerade bei ihm einen solchen Grad erreicht, dass die Eltern es für gerathen hielten, seinem Wunsche nicht länger entgegenzutreten. Es wurde beschlossen, ihn nach der Schweiz zu schicken.

Im Herbste des Jahres 1816 machte sich Dumas zu Fuss auf den Weg nach Genf; und oft ist er im Gespräche mit seinen Freunden auf die traurigen Eindrücke zurückgekommen, welche diese erste grössere Reise seines Lebens in seiner Erinnerung zurückgelassen hatte. Ueberall auf seiner Strasse traten ihm die Verwüstungen entgegen, welche die langen Kriege des ersten Kaiserreichs zurückgelassen hatten. Das Land war überdies von anhaltenden Regengüssen heimgesucht worden, welche die Ernte vernichtet und eine Hungersnoth mit allen ihren Schrecken hervorgerufen hatten. Ein glücklicher Umschwung ist längst eingetreten, und der Reisende im Süden von Frankreich, welcher, wie jüngst der Schreiber dieser Zeilen, den Weg des jungen Fussgängers längs des Rhônestroms verfolgt und das fröhliche Landvolk in seinen schmucken, wohleingerichteten Wohnungen erblickt, vermag sich kaum die abgemagerte, hohläugige Bevölkerung in ihren strohgedeckten, halb in Trümmern liegenden Hütten und den traurigen Eindruck allgemeinen Elends vorzustellen, welche sich Dumas darboten, als er vor mehr als einem halben Jahrhunderte diese Gegenden durchwanderte.

In Genf trat Dumas in die Pharmacie Le Royer ein. Die Stadt bot Alles, was nöthig war, seinen Gesichtskreis zu erweitern, seinen Ehrgeiz zu wecken, seine künftige Laufbahn vorzubereiten. Dort konnte er die Vorlesungen von de Candolle über Botanik, von Pictet über Physik, von Gaspard de la Rive über Chemie besuchen. Er hatte überdies ein ziemlich grosses Laboratorium zu beaufsichtigen, welches zu der Le Royer'schen Apotheke gehörte und früher von Tingry zu Vorlesungen über angewandte Chemie benutzt worden war.

Die Studirenden der Pharmacie, welche im Sommer häufig zu gemeinschaftlichen botanischen Excursionen vereinigt gewesen waren, kamen auf den Gedanken, Winterzusammenkünfte für ihre wissenschaftliche Fortbildung zu veranstalten, und da Dumas ein Laboratorium zur Verfügung hatte, so schien Nichts naturgemässer, als ihn zu ersuchen, dass er eine Reihe von Vorlesungen über Experimentalchemie halten möge. Dies war sein *début* in der Docentenlaufbahn. Die Aufgabe war keine leichte; denn obwohl sein Laboratorium für alle pharmaceutischen Operationen und selbst für einige chemische Experimente der alten Schule wohl eingerichtet war, entsprach es doch nicht den bescheidensten Anforderungen, welche auch damals ein chemischer Docent wohl stellen durfte. Besonders empfindlich machte sich die vollständige Abwesenheit aller Apparate geltend, welche für die Darstellung und Aufsammlung von Gasen erforderlich sind. Diesem Bedürfnisse war aber bald abgeholfen. Um letztere zu erhalten, wurden Uhrgläser mittelst Wachs auf Lampencylinder aufgekittet. Eine alte broncene Spritze wurde in eine Luftpumpe verwandelt, und Barometerröhren, welche man über der Flamme bog, vervollständigten das Inventar. Nicht lange — und der Ehrgeiz des jungen Professors begann von einer chemischen Wage zu träumen. Auch dieser Wunsch sollte Befriedigung finden. Mit Hülfe einiger Arbeiter in einer Uhrmacherwerkstätte gelang

es Dumas, ein Instrument zu construiren, welches ihm gestattete, seine analytischen Versuche zu beginnen.

Der junge Dumas war bei seiner Ankunft in Genf von einem Verwandten, Hrn. Bérard, der früher in Beziehungen zu Chaptal gestanden hatte, auf's Freundlichste aufgenommen worden. Die Theilnahme, welche ihm dieser wohlwollende Mann geschenkt hatte, war nicht ohne Wirkung geblieben. Bérard hatte ihn bei Théodore de Saussure und bei de Candolle eingeführt, und diese beiden Gelehrten begannen alsbald ein warmes und dauerndes Interesse an ihm zu nehmen; sie ermuthigten seine Studien und unterstützten nach Kräften seine Bestrebungen. Wahrscheinlich war es der Umgang mit seinen neuen Gönnern, welcher den Gedanken in ihm weckte, sich für eine Forschungsreise nach einem fremden Welttheile vorzubereiten; schien doch ein solches Unternehmen auch der Vorliebe, welche er von frühester Jugend auf für eine navale Laufbahn empfunden hatte, Rechnung zu tragen! Wie ernst er sich mit dem Gedanken trug, zeigt eine damals entstandene Monographie über die Gentianeen, bei deren Abfassung er wesentlich den Zweck verfolgte, sich in die Sprache und den Gedankengang der Botaniker einzuleben. Allein seine Mission lag in einer anderen Richtung. Biot's grosses Werk, welches ein halbes Jahrhundert lang das klassische Lehrbuch der Physik bleiben sollte, war gerade um diese Zeit erschienen, und Dumas fand, zumal in dem ersten Theile, eine Fülle von Gegenständen, welche naturgemäss das Verlangen in ihm weckten, Beobachtungen zu machen und Versuche anzustellen, um mit ihrer Hülfe die Natur zu befragen und in die Gesetze ihrer Erscheinungen einzudringen. Ueberdies boten ihm die *Annales de chimie* in den Abhandlungen von Berzelius, Davy, Gay-Lussac und Thenard glänzende Vorbilder für die Arbeiten, welche ihm vorschwebten. Gleichzeitig studirte er mit unermüdlichem Eifer die Werke Lavoisier's und die *Statique chimique* von Berthollet.

Er ging nun wirklich an die Arbeit und brachte es auch bald zu zwei kleinen Entdeckungen. Wenn dieselben keine besonderen Erfolge waren, so dienten sie doch dazu, den jungen Experimentator mit einem der hervorragendsten Gelehrten in Genf bekannt zu machen. Der Verfasser dieser Skizze kennt das seltsame Schicksal dieser beiden Erstlingsentdeckungen aus Dumas' eignem Munde. Bei der Analyse einiger Sulfate und anderer im Handel vorkommenden Salze war ihm aufgefallen, dass das Wasser, welches sie enthielten, in aequivalenten Verhältnissen zugegen war. Er hatte diese Thatsache nirgends verzeichnet gefunden und war daher emsig bemüht gewesen, die Richtigkeit seiner Beobachtung über allen Zweifel festzustellen. Nach Beendigung seiner Versuche begab er sich eines Morgens zu Hrn. de la Rive, um ihm das Manuscript, welches eine Zusammenstellung seiner Resultate enthielt, zu unterbreiten. De la Rive durchblätterte die Abhandlung mit wachsendem Erstaunen. „Und diese Versuche, junger Mann", sagte er, „haben Sie selber angestellt?" „Zu dienen." „Und sie haben Ihnen viel Zeit und Mühe gekostet?" „So ist es." „Dann muss ich Ihnen sagen, dass Sie so glücklich gewesen sind, mit Berzelius auf demselben Gebiete der Forschung zusammenzutreffen. Er ist Ihnen zuvorgekommen, aber er ist älter als Sie, und Sie dürfen ihm desshalb nicht grollen." Dumas war so verwirrt, dass er kein Wort hervorbringen konnte. Es war seine erste Unterredung mit de la Rive, dessen Vorlesungen er besuchte, mit dem er aber bisher niemals gesprochen hatte. Allein seine Verwirrung sollte nicht lange dauern. Mit der wohlwollendsten Freundlichkeit unterbrach de la Rive seine trübseligen Betrachtungen, indem er ihn unter den Arm fasste. „Frühstücken wir miteinander!" sagte er. Es dauerte nicht lange, und eine lebhafte und heitere Unterhaltung war in vollem Flusse. Die Bekanntschaft war gemacht, und die Zuneigung, welche sich Dumas während dieses Frühstücks erworben hatte, bahnte schnell ein innigeres

Verhältniss zwischen Beiden an. Bei mehr als einer Gelegenheit hat ihm de la Rive thatsächliche Beweise seiner Freundschaft gegeben, zumal als er ihm etwas später gestattete, an den Versuchen theilzunehmen, welche er anstellte, um Ampère's Ideen zu bestätigen und zu erweitern und die Gesetze zu ermitteln, auf denen sie begründet sind.

Aber wir dürfen auch die zweite Entdeckung unseres jungen Naturforschers nicht aus dem Auge verlieren. Er dachte, dass sich, Atomgewicht und Dichtigkeit eines starren oder flüssigen Körpers als bekannt vorausgesetzt, ohne Schwierigkeit auch das Volum des starren oder flüssigen Atoms müsse auffinden lassen. Im Sinne dieser Auffassung bestimmte er nun mit grosser Genauigkeit die Dichtigkeit einer grösseren Anzahl einfacher und zusammengesetzter Körper von verbürgter Reinheit. Nach einiger Zeit wurden die Resultate zusammengestellt und die kleine Abhandlung sofort de la Rive vorgelegt. Sein Gönner musste diesmal die Neuheit der Gesichtspunkte, unter denen die Versuche ausgeführt worden waren, anerkennen. Er ermuthigte ihn gleichwohl nicht, in dieser Richtung weiterzuarbeiten. Dumas kam völlig niedergeschlagen nach Hause. „Das erste Mal", sagte er, „waren meine Versuche gut, aber sie waren nicht neu; diesmal sind sie neu, aber sie scheinen nicht gut zu sein. Ich habe also von Neuem anzufangen."

Die Untersuchung wurde indessen doch später mit Le Royer's Sohn weiter fortgesetzt und nach einigen Jahren in Paris in dem *Journal de Physique*, obwohl durch zahlreiche Druckfehler unliebsam entstellt, veröffentlicht. Die Arbeit hat eine Reihe werthvoller Dichtigkeitsbestimmungen starrer und flüssiger Körper geliefert; auch ist hier das Princip angedeutet, welches allen späteren Untersuchungen über Atom- und Aequivalentvolum der Körper zu Grunde liegt. Jedermann kennt die schönen Untersuchungen, welche zwanzig Jahre später von Hermann Kopp in dieser Richtung ausgeführt worden sind,

und den mächtigen Einfluss, welchen diese Untersuchungen auf die Entwickelung der Philosophie der Chemie geübt haben.

Dumas hatte das achtzehnte Jahr erreicht. Um diese Zeit wollte ein glücklicher Zufall, dass er einem der angesehensten Aerzte der Stadt einen Dienst leisten konnte, der nicht verfehlte, ihn weit über seine bisherige Umgebung bekannt zu machen. Eines Tages trat Dr. Coindet hastig in Le Royer's Apotheke. „Sie beschäftigen sich mit Chemie?" sagte er zu Dumas. „In bescheidenem Maasse", war die Antwort. „Dann können Sie mir sagen, ob in Schwämmen und zumal in verkohlten Schwämmen Jod vorkommt." „Ich will dieselben für Sie untersuchen." Als Dumas ihm nach einigen Tagen seine Vermuthung bestätigte, zögerte Dr. Coindet nicht länger, das Jod als ein Specificum gegen den Kropf zu betrachten. Dumas wurde nun ersucht, der Sache näherzutreten und namentlich die Form anzugeben, in welcher das Jod am zweckmässigsten zu verabreichen sei. Er schlug Jodtinctur, Jodkalium und jodirtes Jodkalium vor. Kurz darauf wurden diese neuen Heilmittel von einer in Zürich veröffentlichten deutschen Zeitschrift eingehend besprochen, bei welcher Gelegenheit der Name Dumas zum ersten Male in der Literatur erscheint. Dasselbe Journal gab auch die Vorschriften für ihre Bereitung. Es braucht kaum daran erinnert zu werden, dass damals nur wenige Jahre, nachdem Courtois das Jod entdeckt hatte, Jodide noch nicht im Handel vorkamen. Jod war in der That der einzige Handelsartikel. Dr. Coindet's Entdeckung machte grosses Aufsehen in der Welt, und die fabrikmässige Darstellung von Jodpräparaten für medicinische Zwecke verschaffte der Apotheke Le Royer's schnell einen wohlverdienten Ruf und ist jahrelang eine ganz erhebliche Einnahmequelle für dieselbe geblieben.

Bald nach dieser Episode wurde Dumas mit Dr. J. L. Prévost bekannt, welcher kurz zuvor, nach einer Abwesenheit von mehreren Jahren, in seine Vaterstadt zurückgekehrt war.

Er hatte sich längere Zeit in Edinburg und Dublin aufgehalten und sich dort umfassenden Studien in verschiedenen Zweigen der Medicin gewidmet. Zu den Fragen, welchen er ein ganz besonderes Interesse geschenkt hatte, gehörte die Erforschung der physiologischen Wirkung der Digitalis, und es lag ihm begreiflich viel daran, das active Princip dieser Pflanze von allen Beimischungen gesondert kennenzulernen. Er lud Dumas ein, sich mit ihm zu dieser Untersuchung zu vereinigen. Die zu lösende Aufgabe war diese: Um den wirksamen Bestandtheil zu concentriren, mussten nacheinander alle nicht wesentlichen Stoffe entfernt werden. Auf diese Weise musste schliesslich dieser wirksame Bestandtheil im Zustande der Reinheit zurückbleiben. Da jedoch die chemischen Eigenschaften des activen Princips unbekannt waren, so blieb nichts Anderes übrig, als die Concentration desselben nach jeder Sonderung von Bestandtheilen durch Versuche an Thieren zu prüfen. Dieses langsame und mühselige Verfahren führte zu keinem Ergebnisse; man weiss, dass die Isolirung des Digitalins erst viel später gelungen ist, aber die erfolglosen Bemühungen der Arbeitsgenossen waren Veranlassung zu gemeinschaftlichen Untersuchungen, welche die Wissenschaft mit wichtigen Thatsachen bereichert haben.

Beim Studium von Richerand's Physiologie, einem Werke, welches damals in grossem Ansehen stand, und von Magendie's Abhandlungen, welche bereits Aufmerksamkeit erregten, mussten sich die beiden Freunde fragen, ob nicht die physiologische Wissenschaft auf einer breiteren Grundlage umzubauen sei. Was konnte die Analyse des Blutes für einen Werth haben, wenn man unterliess, die Blutkörperchen in Betracht zu ziehen, oder die der Milch, wenn man von den Butterkügelchen absah? Ferner, konnte man mehr als die unvollkommensten, um nicht zu sagen die rohesten, Ergebnisse erhoffen, wenn man bei der Analyse der Samenflüssigkeit auf die Spermatozoïden keine Rücksicht nahm? Indem man die

geformten Elemente der starren und flüssigen Bestandtheile vernachlässigte, aus denen sich der Organismus des Thieres zusammensetzt, und welche die wahren Exponenten seiner Charaktere und Functionen darstellen, — handelte man der Natur gegenüber nicht geradeso wie Derjenige, welcher, um ein Kunstwerk zu studiren, dieses Kunstwerk in Staub verwandelte und die Mengen Kohle, Eisen, Blei, Kupfer u. s. w. bestimmte, welche in der Leinwand oder in den von dem Maler aufgetragenen Farben enthalten sind? Das Studium der einzelnen Bestandtheile des Organismus — die Forscher konnten nicht daran zweifeln — musste von Neuem aufgenommen werden; um brauchbare Ergebnisse zu erzielen, mussten das Mikroskop des Anatomen und die Wage des Chemikers einander unterstützen und controliren. Die verschiedenen Functionen des Organismus — waren sie nicht noch in undurchdringliches Dunkel gehüllt? Worin bestand der Mechanismus des Athmungsprocesses? An welcher Stelle erfolgte die Erzeugung der thierischen Wärme? In welcher Weise arbeiteten die Secretionsorgane? Wie kam die Befruchtung zu Stande? Liess sich die Entwickelung dieses Processes Schritt für Schritt im Versuche verfolgen? Man begreift, dass solche Fragen, welche die beiden jungen Feuerköpfe Tag für Tag beschäftigten, zu einem Arbeitsplane führen mussten, welcher nichts weniger als das ganze Gebiet der Physiologie umfasste.

Es schien naturgemäss, mit dem Studium des Blutes zu beginnen. Die Blutkörperchen zu isoliren, sie zu messen und die in dem Blute verschiedener Thiere vorkommenden miteinander zu vergleichen war Gegenstand einer ersten Untersuchung. Es galt vor Allem, ein sicheres Verfahren für leichte und genaue Messung der Blutkörperchen zu ermitteln, eine neue Methode der physiologischen Blutanalyse auszuarbeiten. Die erste Abhandlung, welche die Resultate dieser Untersuchungen enthält, ist in der *Bibliothèque universelle*

de Genève veröffentlicht; in dem Titel ist Dumas noch als *Elève en Pharmacie* verzeichnet. Die Ergebnisse, zu welchen die beiden Forscher gelangten, haben lange Zeit dem Bedürfnisse der Wissenschaft genügt, und wenn unsere Kenntniss des Blutes von einer Legion späterer Beobachter erweitert worden ist — unter denen Andral und Gavarret, Johannes Müller, G. Magnus, L. Meyer, Brücke, Ludwig, A. Schmidt, Claude Bernard, Stokes genannt zu werden verdienen —, so haben doch die Versuche von Prévost und Dumas allen diesen Untersuchungen als Ausgangspunkt gedient.

Zur Zeit, als die beiden Experimentatoren mit diesen Studien beschäftigt waren, hatte der Tod der Prinzessin Charlotte die lebhafteste Theilnahme nicht nur in England sondern auch auf dem Continente wachgerufen. Das pathologische Problem, welches dieser traurige Fall zu bieten schien, war ihnen Veranlassung, das Studium der Transfusion des Blutes wiederaufzunehmen. Sie dachten, dass Angesichts des schweren Verlustes, welcher dem königlichen Hause von England drohte, die ärztliche Kunst der Initiative ermangelt habe, dass in diesem Falle die Transfusion hätte versucht werden sollen; hätte sie ja doch ein junges hoffnungsvolles Leben vielleicht gerettet! Zahlreiche unter den verschiedensten Bedingungen ausgeführte Versuche bewiesen von Neuem die Möglichkeit, ein durch andauernden Blutverlust dem Tode nahegebrachtes Thier durch Transfusion des Blutes eines Thieres derselben Gattung wieder in's Leben zurückzurufen. Wurde das Blut von einem Thiere anderer Gattung genommen, so war alsbald der Tod unausbleibliche Folge. Aber auch die bemerkenswerthen Wirkungen, welche in dem erstgenannten Falle beobachtet wurden, führten doch nur ganz ausnahmsweise zur Wiederherstellung des Thieres, und Prévost und Dumas kamen zu der Ueberzeugung, dass man, so lange die Natur des Blutes noch erst unvollständig erkannt sei, die

Transfusion als eine höchst gefährliche Operation zu betrachten habe, welche beim Menschen nur in den hoffnungslosesten Fällen zur Anwendung kommen dürfe. Man weiss, dass auch heute noch die ausgezeichnetsten Aerzte derselben Ansicht sind.

Eine andere wichtige Thatsache, welche durch die Versuche von Prévost und Dumas festgestellt wurde, ist die Gegenwart von Harnstoff in dem Blute von Thieren, deren Nieren entfernt sind. Da die unvollkommenen analytischen Methoden jener Periode nicht erlaubt hatten, die Anwesenheit des Harnstoffs im normalen Blute nachzuweisen, so zogen die beiden Forscher aus ihren Versuchen den legitimen Schluss, dass die Nieren keinen Harnstoff bilden, sondern dass sie ihn nur ausscheiden, um ihn aus dem Blute zu entfernen. Es ist nicht mehr als billig, diesen Punkt hervorzuheben. Wollte man sich mit der Angabe begnügen, dass Prévost und Dumas Harnstoff in dem Blute entnierter Thiere fanden, so würde man eine Thatsache mittheilen, ohne aber den Gedanken auszudrücken, welcher sie zu dieser Entdeckung führte. Die Frage, die sie sich stellten, war diese: Ist es Function der Secretionsorgane, die Substanzen, welche sie aus dem Blut abscheiden, zu erzeugen, oder haben sie nur die Producte zu eliminiren, welche in dem lebenden Organismus bereits an anderer Stelle gebildet worden sind? Zur Beantwortung dieser Frage musste das Thier nach Entfernung der Secretionsorgane einige Tage am Leben erhalten werden und die Gegenwart der charakteristischen Bestandtheile der secernirten Flüssigkeit durch unzweideutige Reactionen in dem Blute erkannt werden. Man konnte z. B. die Mammae eines in voller Lactation befindlichen Thieres exstirpiren; allein wie hätte man die Bestandtheile der Milch unzweifelhaft in dem Blute nachweisen sollen? Die Entfernung der Leber schien unausführbar. Die Exstirpation der Nieren andererseits bot alle Aussicht auf Erfolg. Wenn man mit grosser Sorgfalt operirte, durfte man schon hoffen, das Thier ein paar Tage lebend zu erhalten. Wenn

der nicht eliminirte Harnstoff fortfuhr, in dem Organismus erzeugt zu werden, so mussten die charakteristischen Eigenschaften desselben seine Gegenwart in dem Blute enthüllen. In diesem Sinne war die Frage von den beiden Forschern gestellt, in diesem Sinne war sie gelöst worden.

Die Versuche von Prévost und Dumas sind von den ausgezeichnetsten Beobachtern wiederholt worden, unter Anderen von Gmelin und Tiedemann und von Mitscherlich, und die Schlussfolgerungen, zu denen jene gelangt sind, werden daher von den Physiologen allgemein anerkannt. Wir dürfen indessen nicht unerwähnt lassen, dass später auch einige abweichende Stimmen laut geworden sind. Wir haben dabei die Versuche von Zalesky im Auge, welcher bewiesen zu haben glaubte, dass es gerade die Nieren sind, welche wesentlich den Harnstoff erzeugen. Diese Versuche sind indessen in den Händen anderer Beobachter nicht wieder gelungen; vielmehr scheint durch neuere Untersuchungen — klinische Beobachtungen sowie Durchblutungsversuche einzelner Organe — die Ansicht Meissner's an Boden zu gewinnen, dass die hauptsächlichste Bildungsstätte des Harnstoffs die Leber sei. Allein die Acten über diesen Punkt sind noch nicht geschlossen, und selbst, wenn nachgewiesen werden sollte, dass die Nieren sowie andere Organe ausser der Leber bei der Bildung des Harnstoffs bis zu einem gewissen Grade betheiligt wären, so bliebe doch die Ausscheidung des im Gesammtorganismus der Säugethiere gebildeten Harnstoffs durch die Nieren eine der Hauptfunctionen dieses Organs, obwohl nicht die einzige, wie Prévost und Dumas aus ihren Versuchen über das Blut entnierter Thiere gefolgert hatten.

Es verdient daran erinnert zu werden, dass in jenen schon weitentfernt liegenden Tagen die Vivisection keineswegs als eine Nothwendigkeit für den Fortschritt der Wissenschaft anerkannt war, wie dies heute der Fall ist, und dass kaum eine andere Stadt so wenige Hülfsmittel für derartige Experimente

bot als Genf, wo die Experimentatoren überdies jeden Augenblick Gefahr liefen, ein Verdammungsurtheil der öffentlichen Meinung heraufzubeschwören. Welche Vorsichtsmaassregeln hatten die beiden Freunde zu nehmen, um die guten Bürger von Genf hinter's Licht zu führen! Der Hauptmann der Sicherheitswache hatte ihnen Erlaubniss gegeben, eine Casematte der Befestigungen zu benutzen, welche von der Promenade von Bel-Air einen Zugang hatte. In früher Morgenstunde, zwischen 2 und 3 Uhr, pflegten sie, mit den nothwendigen Instrumenten versehen, in dieses öde Stadtquartier hinabzusteigen. Eine Laterne, die sie trugen, gab ihnen das Aussehen einer Patrouille, so dass sie auch, wenn sie bemerkt wurden, nicht weiter auffielen. Das Gewinsel des Opfers ging in der Dicke des Walls verloren. Nach Ausführung der Operation und nach Anlegung des nöthigen Verbandes konnten die Freunde das arme Geschöpf ohne weitere Schwierigkeit nach Hause nehmen.

Allein noch anderen Problemen war ihr Interesse zugewendet. War es möglich, das Räthsel der Befruchtung zu lösen? Liess sich ermitteln, welcher Antheil dem männlichen, welcher dem weiblichen Thiere zukomme? Lange, mit unermüdlicher Ausdauer durchgeführte Studien über die Fortpflanzung, zumal der Batrachier, welche als eine Fortsetzung der früheren Untersuchungen von Spallanzani angesehen werden können, setzten sie in den Stand, den Beweis zu liefern, dass in den Fortpflanzungsorganen aller männlichen Thiere Spermatozoïden vorhanden sind, welche in Form und Grösse voneinander abweichen, aber alle die wohlbekannten schnellen Bewegungen bieten. Nichts Aehnliches bei den weiblichen Thieren. Die der Spermatozoïden beraubte Samenflüssigkeit hat jede befruchtende Eigenschaft verloren. Es war somit zum ersten Male der Nachweis geliefert, dass die geformten Elemente in einigen der dunkelsten physiologischen Erscheinungen einen vorwaltenden Einfluss üben, insofern sie als

excitatorische Agentien functioniren, welche mit der Uebertragung der vitalen Energie betraut sind. Das der Einwirkung der Spermatozoïden unterworfene Ovum war nunmehr befruchtet und zeigte alsbald die Erscheinung der Furchung, welche heute als das sichere Anzeichen der ersten Entwickelungsstufe des Embryos betrachtet wird, jedoch, seltsam genug, bis zu jener Zeit kaum studirt worden war. Die Erscheinung war allerdings den Beobachtungen Swammerdam's und Spallanzani's nicht ganz und gar entgangen, ersterer hatte sie in dem Ovum des Frosches, letzterer in demjenigen der Kröte wahrgenommen; allein sie hatten die wahre Natur derselben nicht erfasst, so dass von den modernen Physiologen Prévost und Dumas einstimmig als die Entdecker der Furchung im Ovum der Batrachier anerkannt werden. Gleichzeitig beobachteten diese Forscher, dass sich in einem gewissen Stadium der Befruchtung von dem Eierstock der Säugethiere ein durchsichtiges, fast mikroskopisches Bläschen loslöst, welches, in die Fallopische Röhre eintretend, in den Uterus gelangt, wo es, von den Spermatozoïden des männlichen Thieres getroffen, fixirt wird, um, an Umfang und Entwickelung zunehmend, sich zum Foetus auszubilden. Prévost und Dumas müssen daher als die Vorläufer von C. E. Baer angesehen werden, dessen klassische Untersuchungen über die Genesis des Ovums der Säugethiere und des Menschen im Jahre 1827 erschienen.

Während ihrer Forschungen über die Befruchtung hatten Prévost und Dumas auch die Arbeiten Spallanzani's studirt. Die von dem italienischen Naturforscher gewonnenen Ergebnisse, zumal aber der Scharfsinn, welcher sich in der Anordnung und Ausführung seiner schwierigen Versuche zu erkennen giebt, hatten sie mit wahrer Bewunderung erfüllt. Dumas hat in der That Spallanzani stets als den Begründer der experimentalen Physiologie betrachtet. Was derselbe über künstliche Verdauung gesagt hat, fanden die jungen Genfer Forscher ebenso vollständig bestätigt als seine Beob-

achtungen über die Befruchtung. Sie hatten sich der Mühe unterzogen, sämmtliche Versuche zu wiederholen, welche Spallanzani über Aufsammlung des Magensaftes, insbesondere zur Demonstration seiner Fähigkeit, feste Nahrung, namentlich Fleisch, aufzulösen, angestellt hatte.

Man darf nicht vergessen, dass zur Zeit, als die beiden Freunde arbeiteten, sich nur Wenige überzeugen konnten, dass physiologische Thatsachen, welche an Thieren beobachtet worden waren, für die Physiologie auch der Menschen verwerthbar seien. Nur schwer vergegenwärtigen wir uns heute die Ansichten der grossen Mehrzahl der damaligen Aerzte. Sie sträubten sich hartnäckig gegen jeden Versuch, sie zu überreden, dass eine für den Frosch und das Meerschweinchen festgestellte Wahrheit auch für den Menschen ihre Gültigkeit haben könne. Prévost und Dumas dagegen stimmten der Ansicht Spallanzani's bei, dass die vergleichende Anatomie und Physiologie unerwartete Hülfsmittel für die Lösung des Problems des Lebens biete, wenn man ihm da nachgeht, wo es sich in seiner einfachsten Form darstellt. Sie waren der Ueberzeugung, dass, wenn sich der Mensch durch seinen Geist von dem Thier unterscheidet, sein Körper, demjenigen der Thiere ähnlich, denselben Gesetzen gehorcht. Sie trugen daher kein Bedenken, sich mit Eifer dem Studium der vergleichenden Anatomie zu widmen, in der Hoffnung, an dem unteren Ende der Scala des Thierlebens Resultate zu gewinnen, welche die Forschung bei Geschöpfen höherer Organisation und zumal beim Menschen vergeblich angestrebt hatte.

Gleichzeitig mit den Untersuchungen über das Blut und die Befruchtung veröffentlichten Prévost und Dumas einige andere physiologische Arbeiten, welche mit dem Hauptgegenstande ihrer Studien nur mittelbar in Verbindung standen. Dem Arbeitsmuthe und der Forscherlust der beiden Freunde scheint keine Aufgabe zu gross, keine Frage zu schwer. Der Harn des Frosches und die Secretionsorgane desselben

sind nacheinander Gegenstand ihrer Untersuchung. Bei dieser Gelegenheit wird zumal das Vorhandensein der Harnblase bei dem Frosche, welches früher bezweifelt worden war, endgültig festgestellt. Ebenso studiren sie die Erscheinungen, welche die Zuckung der Muskelfaser begleiten. Bei der Untersuchung der motorischen Nerven in den gestreiften Muskeln waren sie so glücklich gewesen, die fast durchsichtigen Bauchmuskeln des Frosches zum Gegenstande der Beobachtung zu wählen und hatten auf diesen die Nerven bis zu ihren letzten Verzweigungen verfolgen können, ohne den Muskel zu seciren. Nachdem sie, ihrer Meinung nach, erkannt hatten, dass die Nerven nicht einzeln endigen sondern sich zu einer Schlinge umbiegen, deren beide Fäden, wie sie annahmen, mit dem Gehirn in Verbindung stehen, nachdem sie überdies beobachtet hatten, dass die Muskelfasern, welche in der Ruhe geradlinig verlaufen, bei'm Eintritte der Zuckung eine zickzackförmige Biegung erfahren, glaubten Prévost und Dumas die Erscheinung in sehr einfacher Weise erklären zu können. Ihre Erklärung stützte sich auf die erst kurz zuvor von Ampère gemachte Entdeckung der Einwirkung zweier elektrischer Ströme aufeinander, welche, wenn sie parallel in derselben Richtung sich bewegen, eine gegenseitige Anziehung ausüben. Sie nahmen an, dass solche elektrische Ströme in der Muskelfaser circuliren. Die in diesem Falle zwischen den Schlingen zur Geltung kommende Anziehung würde alsdann ausreichen, die Zuckung der Muskelfaser zu erklären. Verführerisch wie diese Hypothese im Lichte der damaligen Kenntnisse erscheinen musste, ist sie doch durch die Fortschritte der modernen Physiologie nicht bestätigt worden. Die in jenen Tagen weitverbreitete Annahme der Identität des Nervenprincips und der Elektricität hat man längst aufgegeben. Immerhin hat Prévost und Dumas' Vorstellung von einer schlingenförmigen Endigung der motorischen Nerven und von der zickzackförmigen Biegung

der primären Muskelfaser während der Zuckung nahezu ein Vierteljahrhundert lang allgemeine Geltung gehabt. Die verbesserten Beobachtungsmittel, welche der modernen Physiologie zu Gebote stehen, haben allmählich ein neues Licht über diese Erscheinungen ausgegossen, welche heute, insbesondere seit den bahnbrechenden Forschungen Rudolf Wagner's einerseits sowie Richard Owen's und Eduard Weber's andererseits, von einem ganz anderen Gesichtspunkte aus betrachtet werden.

Schliesslich dürfen wir Prévost und Dumas' Vorschlag, die Elektricität bei der Behandlung des Steins zu verwerthen, nicht unberührt lassen. Ihre Versuche zeigten, dass der Strom einer starken Batterie im Stande ist, phosphorhaltige Concretionen zu zerbröckeln und zu lösen, ohne die Schleimhaut der Blase wesentlich anzugreifen. Diese Versuche sind später in grösserem Umfange von Bence Jones wieder aufgenommen worden; der Verfasser dieser Skizze hat aber nicht erfahren, dass die praktische Chirurgie irgend welchen Nutzen aus diesen Versuchen gezogen habe.

Untersuchungen in der animalen Physik, welche eine so mannichfaltige Reihe von Erscheinungen in ihren Kreis zogen, würden die beiden Forscher nicht haben unternehmen, geschweige denn zu Ende führen können, wenn ihnen nicht umfassende Kenntnisse sowohl in der vergleichenden Anatomie als auch in der Physik und Chemie zur Seite gestanden hätten. Es braucht kaum erwähnt zu werden, dass in dieser glücklichen Vereinigung die anatomischen Operationen Prévost zufielen, während Dumas in den Versuchen, welche Handhabung von chemischen und physikalischen Apparaten erforderten, seinen Beitrag zu der Arbeit lieferte. Die verwickelte Natur dieser Versuche nöthigte ihn nicht selten, vorhandene Apparate umzugestalten oder neue zusammenzusetzen, so dass ihm diese physiologischen Untersuchungen während der Genfer Periode vielfach Gelegenheit boten, die

erfinderische Begabung auszubilden, welche ihm bei seinen späteren Forschungen in so hohem Grade zu Statten kommen sollte.

Die gemeinschaftlichen Arbeiten mit Prévost verhinderten indessen Dumas nicht, gleichzeitig auch noch unabhängige Untersuchungen auszuführen. In dem ersten Theile seines berühmten Lehrbuchs der Physik hatte Biot mehrfach darauf hingewiesen, wie man continuirliche Erscheinungen, z. B. die Ausdehnung der Flüssigkeiten, durch Interpolationsformeln ausdrücken kann, welche sich zweckmässig durch Curven ersetzen lassen. Als Beispiele hatte Biot Deluc's Versuche über die Ausdehnung fixer und flüchtiger Oele durch die Wärme angeführt. Allein diese Versuche bezogen sich auf Oele, welche ohne Weiteres dem Handel entnommen waren, d. h. auf Mischungen verschiedener Verbindungen, aus deren Untersuchung man kaum hoffen durfte, Gesetzmässigkeiten abzuleiten. Diese Versuche zeigten, dass die Ausdehnung durch die Wärme eine Continuitätserscheinung sei, nichts weiter.

Dumas hatte den glücklichen Gedanken, diese Untersuchung mit einer Reihe von definirten chemischen Individuen wieder aufzunehmen. Er erwartete, dass das Studium verschiedener Substanzen von analoger, d. h. vergleichbarer Zusammensetzung zu interessanten Ergebnissen führen müsse. Die Klasse von Verbindungen, welche er für diesen Zweck auswählte, war die der zusammengesetzten Aether. Diese Untersuchung erheischte jedoch vielfache, recht mühsame Vorarbeiten. Zunächst mussten die zu verwendenden Dilatometer mit der grössten Sorgfalt graduirt werden; dann mussten die für die Versuche bestimmten Verbindungen chemisch reine sein, was nur durch die Analyse erkannt werden konnte. Indem man diese Vorbedingungen zu erfüllen suchte, begegnete man schon auf der Schwelle der Untersuchung recht erheblichen Schwierigkeiten. Es war nicht ganz leicht, das

für die Untersuchung nöthige Material zu beschaffen. Der damals zugänglichen zusammengesetzten Aether waren eigentlich nur vier, der Salpetersäure-, der Essigsäure-, der Benzoësäure- und der Oxalsäure-Aether; denn der rauchende Salzsäure-Aether, welcher gleichfalls bereits bekannt war, gehörte offenbar einer ganz anderen Gruppe von Verbindungen an. Aber auch mit den vier oben genannten Aethern hatte es seine besondere Bewandtniss. Was man damals Salpetersäure-Aether nannte, hat sich später als der Aether der salpetrigen Säure zu erkennen gegeben. Die Darstellung absolut reinen Essigäthers war damals nicht ganz so leicht wie heute. Was den Aether der Benzoësäure anlangt, so war die Formel dieser Säure noch keineswegs endgültig festgestellt, die des Aethers mithin *a fortiori* zweifelhaft. Bezüglich des Oxalsäure-Aethers endlich hatten schon die ersten Versuche zu der Erkenntniss geführt, dass seine Constitution eine von der der vorhergenannten Aether völlig verschiedene sei; überdies wollten die analytischen Ergebnisse mit der damals angenommenen Zusammensetzung der Aether ganz und gar nicht stimmen. Die Chemiker jener Periode betrachteten die Aether der Sauerstoffsäuren als Verbindungen der Anhydride dieser Säuren mit Alkohol, während Dumas' Versuche auf Verbindungen dieser Säureanhydride mit Aether hinzuweisen schienen. Die Schwierigkeit, reine Aether zu gewinnen, und die weit grössere, die Reinheit durch die Analyse, welche noch nach der volumetrischen Methode ausgeführt wurde, festzustellen, waren die Ursache, dass man den ursprünglichen Zweck der Untersuchung mehr und mehr aus dem Auge verlor. Dumas fühlte, dass die Ausdehnungsversuche bis zur unanfechtbaren Feststellung der Zusammensetzung der Aether aufgeschoben werden mussten. Er beschloss, auf günstigere Verhältnisse zu warten, unter denen er die Untersuchung auf breiterer Grundlage würde wieder aufnehmen können, und theilte daher der *Société de Physique*

vor der Hand nur die ersten Ergebnisse der Arbeit mit, welche ihn während eines grossen Theiles der Jahre 1819 und 1820 beschäftigt hatte. In dieser Mittheilung betont er zumal, dass die in Frage stehenden Körper Aether- und nicht, wie man zur Zeit glaubte, Alkohol-Verbindungen seien. Seine Bemerkung scheint indessen nur wenig beachtet worden zu sein; die von ihm ausgesprochene Ansicht hat bei den Chemikern erst später Eingang gefunden, nachdem Dumas seinen Vorsatz, diese interessante Körpergruppe einem eingehenderen Studium zu unterwerfen, verwirklicht hatte. Auf diese grosse Untersuchung, welche im Jahre 1827 erschien, werden wir weiterunten zurückzukommen haben.

Mit lebhafter Theilnahme haftet unser Blick an diesen älteren Arbeiten auf dem Gebiete der organischen Chemie; wir sind unschlüssig, ob wir mehr den unverzagten Muth bewundern sollen, mit welchem die Pioniere jener Periode in die ihnen gänzlich unbekannten Regionen eindrangen, oder die unerschütterliche Ausdauer, mit der sie den Boden bearbeiteten, um mit vollen Händen über die jungfräuliche Scholle die Saat auszustreuen, aus welcher dem heutigen Geschlechte so herrliche Ernten entgegengereift sind.

In jener Zeit, d. h. im Jahre 1822, hatten sich Dumas' Verhältnisse in Genf so gestaltet, dass er die Aussichten, welche eine Uebersiedelung nach der Schweiz ihm boten, ernstlich in Erwägung zu ziehen begann. Ein Zwischenfall aber, welcher auf den ersten Blick kaum darnach angethan erschien, einen wohlbegründeten Lebensplan zu beeinflussen, bestimmte ihn binnen weniger Tage, den Gedanken an eine Niederlassung in Genf gänzlich fallen zu lassen. Dumas machte die Bekanntschaft eines Mannes, unter dessen mannichfachen Gaben die des hinreissenden Zaubers, den er auf jugendliche Geister übte, nicht die geringste war. Ich will versuchen, die Geschichte in den Worten zu erzählen, in denen ich sie aus Dumas' Munde vernahm. „Eines Tages", sagte

er, „war ich mit Fertigstellung einer Zeichnung nach mikroskopischen Beobachtungen auf meiner Stube beschäftigt; um bequem zeichnen zu können, hatte ich meine Toilette auf ein Minimum beschränkt. Während ich arbeitete, hörte ich Jemand die Treppe heraufkommen und an meine Thüre klopfen; „„herein!““ rief ich, ohne von meiner Arbeit aufzusehen. Als ich mich umdrehte, war ich erstaunt, einen seltsam costümirten fremden Herrn vor mir zu sehen. Derselbe trug einen hellblauen Frack mit Metallknöpfen, eine weisse Weste, Nankinghosen und Stulpenstiefel. Dieser Anzug mochte unter dem Directorium Mode gewesen sein, damals war er in hohem Grade auffallend. Der Hellblaue stand in mittleren Jahren, der Kopf war schon etwas vorgebeugt, aber das Auge noch mit jugendlichem Feuer blickend. Mit freundlichem Lächeln trat er auf mich zu: „„Hr. Dumas?““ „„Zu dienen, mein Herr, aber entschuldigen Sie mich!““ „„Machen Sie keine Umstände, ich bin Hr. v. Humboldt und möchte nicht durch Genf reisen, ohne das Vergnügen zu haben, Sie zu sehen.““ Eiligst fuhr ich in meinen Rock und wiederholte meine Entschuldigungen. Ich besass nur einen Stuhl. Mein Besuch hatte die Güte, ihn anzunehmen, während ich mich wieder auf meinen hohen Zeichenschemel postirte. Hr. v. Humboldt kannte bereits die Abhandlung über das Blut, welche wir, Prévost und ich, kurz zuvor in der *Bibliothèque universelle* veröffentlicht hatten, und wünschte einige Präparate zu sehen, welche noch in meinem Besitze waren. Seinem Verlangen war bald entsprochen. „„Ich gehe zu dem Congress nach Verona““, sagte er, „„und beabsichtige mich einige Tage in Genf aufzuhalten, um alte Freunde zu sehen und neue zu gewinnen, besonders aber um die Bekanntschaft junger Leute zu machen, welche ihre Laufbahn beginnen; wollen Sie mein Cicerone sein? Ich muss Sie aber darauf aufmerksam machen, dass ich früh aufstehe und spät zu Bette gehe; könnten Sie sich also, sagen wir, von 6 Uhr Morgens bis Mitternacht zu

meiner Verfügung stellen?"" Der Vorschlag wurde begreiflich mit Dank angenommen. Ein unerwarteter Genuss stand mir bevor. Hr. v. Humboldt sprach gern und ging von einem Gegenstande zum andern über, ohne einen Augenblick einzuhalten; es machte ihm offenbar Vergnügen, wenn man ihm mit Aufmerksamkeit zuhörte, und er brauchte nicht zu fürchten, von einem jungen Manne unterbrochen zu werden, der zum ersten Male das Glück hatte, die Namen Laplace, Berthollet, Gay-Lussac, Thenard, Arago, Cuvier und andere Pariser Berühmtheiten aus dem Munde eines Mannes zu vernehmen, der mit allen diesen Gelehrten im engsten persönlichen Verkehre stand. Ich lauschte mit einem seltsamen Wonnegefühl, ein neuer Horizont dämmerte vor meinen Blicken auf. Mit Ausnahme der Zeit, welche er für Besuche brauchte, blieb ich den ganzen Tag über mit Humboldt zusammen, welcher, blitzartig von einem Punkte zum andern überspringend, das weitgestreckte Gebiet seiner Erinnerungen vor mir entrollte. Nur mit Mühe vermochte ich dem unaufhaltsamen Strome seiner Beredsamkeit zu folgen. Hin und wieder rief ihm der Blick in die herrliche Gebirgslandschaft die Cordilleren in's Gedächtniss zurück, obwohl er, beiläufig bemerkt, selbst auf den Mont Blanc nicht eben grosse Stücke hielt. Wiederholt kam er auf die Wissenschaft zu sprechen, und dann waren es nacheinander Astronomie und Physik sowie die beschreibenden Naturwissenschaften, welche sein Dialog, ich sollte eigentlich sagen sein Monolog, im Fluge berührte. Humboldt sprach mit wenig lauter, etwas monotoner Stimme, und sein Redefluss wäre kaum eindrucksvoll erschienen, wenn er nicht dann und wann von einem Zuge schalkhafter Médisance durchsetzt gewesen wäre, welche oft unwillkürlich zum Vorschein kam; aber wenn der Klang der Stimme von geringer Wirkung war, so wurde die Aufmerksamkeit des Zuhörers um so mehr durch das Feuer des Auges gefesselt.

„Humboldt's Aufenthalt in Genf war nur von kurzer Dauer. Nach seiner Abreise schien mir die Stadt wie ausgestorben. Ich war wie in einem Zauber befangen. In den denkwürdigen Stunden, welche ich in der Gesellschaft des berühmten Naturforschers verlebt hatte, war ich ein anderer Mensch geworden. Meinem Geist hatte sich eine neue Welt erschlossen. Was er mir von dem Leben in Paris erzählt hatte, von dem glücklichen Zusammenwirken der dortigen Gelehrten, von den Hülfsmitteln, welche die Metropole an der Seine den Jüngern der Wissenschaft zur Verfügung stellt, hatte einen unauslöschlichen Eindruck in mir hinterlassen. Es begann mir klarzuwerden, dass Paris der einzige Ort sei, wo ich unter den Auspicien der Führer in den physikalischen und chemischen Wissenschaften, mit denen ich — wie hätte ich daran zweifeln können? — alsbald in lebhaften Verkehr treten würde, hoffen durfte, Rath und Beistand zu finden, um die Arbeiten, über denen ich bereits seit längerer Zeit brütete, zur Ausführung zu bringen. Mein Entschluss war bald gefasst: Auf nach Paris!“

Das Interesse, mit welchem Dumas den Zwischenfall erzählte, der seinen Aufenthalt in Genf zu einem etwas plötzlichen Abschlusse brachte, lässt keinen Zweifel über den mächtigen Einfluss, welchen die kurze Begegnung mit Alexander von Humboldt auf seinen Lebensgang geübt hat. Die Anekdote bietet ein neues Beispiel der Vorliebe für junge Forscher, welche dem deutschen Gelehrten eigen war, des Scharfblicks, mit dem er aufstrebende Talente entdeckte, und des Zaubers seiner Persönlichkeit, dem sich Keiner zu entziehen vermochte. Es ist bekannt, ein wie einflussreicher Gönner er Liebig gewesen ist, der uns eine anmuthige Schilderung seines ersten Zusammentreffens mit dem berühmten Reisenden hinterlassen hat, und es ist gewiss bemerkenswerth, dass zwei jungen Gelehrten, welche bahnbrechende Arbeiten, den einen in Frankreich, den anderen in

Deutschland, später an die Spitze der Wissenschaft geführt haben, der Grossmeister der Forschung anregend und fördernd ganz eigentlich auf der Schwelle ihrer Laufbahn entgegentreten sollte; sind doch Beide später nicht müde geworden, der Dankbarkeit, welche sie Alexander von Humboldt schuldeten, in tief empfundenen Worten Ausdruck zu leihen!

Dumas' Uebersiedelung nach Paris, welche im Jahre 1823 erfolgte, brachte die gemeinschaftlichen physiologischen Untersuchungen mit Prévost zu ihrem Abschlusse. Zwar folgte der Genfer Physiologe bald darauf seinem Arbeitsgenossen nach der französischen Hauptstadt, in welcher er sich eine Zeitlang aufhielt. Allein es handelte sich vorzugsweise darum, unvollendet gebliebene Arbeiten zu beendigen und für den Druck fertigzustellen. Ueberdies war Prévost's Aufenthalt nur vorübergehend. Auch hatten Beide viel mit ihren eigenen Angelegenheiten zu thun, Prévost mit der Ausbreitung seiner Bekanntschaft unter den hervorragenden Physiologen des Tages, Dumas mit den mannichfaltigen Vorbereitungen zur Lösung der rein chemischen Aufgaben, über welche er schon während der letzten Jahre in Genf vielfach nachgedacht hatte. Jedenfalls kam es nicht mehr zu Plänen für neue physiologische Arbeiten, deren Ausführung auch durch den Umstand erschwert worden war, dass Prévost bald nach seiner Vaterstadt zurückkehrte, wo er sich schliesslich niederliess.

Obwohl der junge Gelehrte die Trennung von einem Manne, mit dem er jahrelang täglichen Verkehr gepflogen hatte, schwer empfinden musste, da er nunmehr seinen Weg allein zu gehen hatte, so fand er doch sehr bald einigen Ersatz in der Bekanntschaft mit drei Altersgenossen, mit denen er schnell in nähere Beziehungen trat. Diese waren Victor Audouin, der schon damals wohlbekannte Zoologe, Adolphe Brongniart, welcher bereits einige wichtige botanische Abhandlungen veröffentlicht hatte, und Henri Milne Edwards, welcher gerade seine medicinischen Studien

beendigt hatte und mit der Arbeit für seinen Doctorgrad beschäftigt war. Die Freundschaft mit diesen drei jungen Männern reifte im täglichen Verkehre und wurde später durch Familienbande, wenn möglich, noch inniger geschlungen. Auch war sich Dumas des Werthes dieser Freundschaft wohlbewusst, indem sie ihm nicht nur zu unerschöpflicher Quelle der reinsten Freuden ward sondern ihm auch wesentlich die Wege ebnete, welche ihn zu einem so glorreichen Ziele geführt haben. Und die Zuneigung, welche Dumas den neuen Genossen entgegenbrachte, wurde von diesen mit gleicher Wärme und Aufrichtigkeit erwiedert. Ein glänzendes Zeugniss derselben geben uns die beredten Worte, in denen, mehr als ein Vierteljahrhundert später, Milne Edwards, indem er seine berühmten Vorlesungen über die Physiologie und vergleichende Anatomie der Menschen und der Thiere dem Freunde Dumas widmet, seiner Werthschätzung des Mannes, seiner Bewunderung des Forschers Ausdruck leiht.

Wenn das berechtigte Verlangen, mit den damaligen Führern in der Wissenschaft bekanntzuwerden, ganz eigentlich der Beweggrund war, welcher Dumas bestimmte, Genf zu verlassen, so gingen seine Wünsche bald, weit über die kühnsten Erwartungen hinaus, in Erfüllung. In dankbarer Rührung hat er oft der unbegrenzten Güte gedacht, mit welcher er von den Männern aufgenommen wurde, zu denen er bisher mit gemischten Gefühlen der Hochachtung und Ehrfurcht emporgeblickt hatte. Die warme Theilnahme, welche die berühmtesten Gelehrten jener Periode den Bestrebungen ihrer jungen Mitarbeiter auf dem Felde der Wissenschaft schenkten, wird anschaulich durch eine Anekdote bekundet, welche Dumas von seinem Début in der Akademie der Wissenschaften zu erzählen pflegte. Er hatte die bereits erwähnte, gemeinschaftlich mit Prévost ausgeführte Untersuchung über die Muskelcontraction vorgetragen und sich

dann bescheiden in eine Fenstervertiefung zurückgezogen, als ein Mitglied der Akademie, ein alter Mann mit weissem Haar und würdevollem Antlitz, auf der andern Seite des Tisches sich erhob und auf ihn zuschritt. „Hr. Dumas“, sagte er in formeller Weise zu dem erstaunten jungen Chemiker, „wollen Sie mir die Ehre erweisen, nächsten Mittwoch mit mir zu Mittag zu speisen?“ Nichts natürlicher, als dass eine so freundliche Einladung mit Dank angenommen wurde. Nachdem man noch einige höfliche Worte ausgetauscht hatte, trat Dumas' neuer Freund den Rückweg nach seinem Platze an, von allen Seiten mit dem Ausdruck ehrerbietiger Hochachtung begrüsst. „Mit Wem soll ich zu Mittag speisen?“ fragte Dumas einen seiner Nachbarn. „Aber kennen Sie denn nicht Laplace?“ war die Antwort. Am nächsten Mittwoch speiste Dumas mit Laplace und erfuhr bei dieser Gelegenheit, dass der berühmte Astronom seit seiner gemeinschaftlichen Arbeit mit Lavoisier über die thierische Wärme und die Respiration eine Art Leidenschaft für physiologische Untersuchungen behalten hatte. Ein regelmässiger Verkehr war die Folge dieser etwas kurz angebundenen Einladung, und dieser wurde auch von der Marquise de Laplace aufrecht erhalten, die ihren Gatten viele Jahre überlebte. In diesem Umgange mit Laplace, der nie aufgehört hatte, den frühen, grausamen Tod seines Mitarbeiters zu betrauern, hat sich bei Dumas offenbar jene schwärmerische, fast bis zum Cultus gesteigerte Verehrung für den Namen Lavoisier entfaltet, welche an so vielen Stellen seiner Schriften Ausdruck findet.

Wie sehr Laplace dem jungen Dumas zugethan war, davon erhalten wir noch viele Jahre später bemerkenswerthe Kunde. Als die Familie, welche damals durch den Sohn, den General der Artillerie, und die Enkelin, die Marquise de Colbert, vertreten war, beschlossen hatte, auf eigene Kosten eine Gesammtausgabe der Werke des berühmten Astronomen zu veranstalten, war es ihr Wunsch, dass der alte Freund des

Hauses mit der Ausführung dieses Vorhabens betraut werden solle. In der That ist diese prachtvolle Ausgabe von Laplace's Werken in 12 Quartbänden, soweit sie erschienen ist — 6 Bände —, unter den Auspicien von Dumas und Bertrand veröffentlicht worden.

Wir erfahren bei dieser Gelegenheit von Dumas, dass die wohlwollende Theilnahme für junge Arbeitsgenossen auf dem Felde der Wissenschaft, welche Laplace in so hohem Grade erfüllte, der grossen Mehrzahl seiner berühmten Zeitgenossen eigen war. Berthollet, Vauquelin, Gay-Lussac, Thenard, Alexandre Brongniart, Cuvier, Geoffroy Saint-Hilaire, Arago, Ampère, Poisson, Alle haben vielfache Beweise gegeben, wie sehr es ihnen am Herzen lag, jungen Forschern hülfreiche Hand zu bieten und auf diese Weise den Fortschritt der Wissenschaft zu fördern.

Die Stelle eines *Répétiteur de Chimie* für Thenard's Vorlesungen an der *École Polytechnique* war gerade freigeworden; Arago schlug Dumas für dieselbe vor, und die Ernennung erfolgte, noch ehe Dumas erfahren hatte, dass er als Candidat aufgestellt worden war. In Paris existirte damals ein Verein für Abendvorlesungen über Literatur und Wissenschaft, der einige Aehnlichkeit mit der bekannten Londoner *Royal Institution* hatte, obwohl das literarische Element vorherrschte. Dieser Verein, welcher ursprünglich *Lyceum* hiess, aber besser unter dem späteren Namen *Athenaeum* bekannt ist, war auf Subscription gegründet worden und wurde durch jährliche Beiträge erhalten: er hatte in der Rue Valois, nicht weit von dem Palais Royal, seinen Sitz. Dort hatte la Harpe seine berühmten Vorträge über Literatur gehalten; zu der Zeit, von der wir sprechen, las Magendie über Physiologie, Mignet über Geschichte. Der Unterricht in der Chemie war bisher in den Händen Robiquet's gewesen; aber dieser hatte seine Verbindung mit dem Athenaeum aufgegeben, und Ampère war es gelungen, Dumas

diese Anstellung zu verschaffen, ohne vorher mit ihm über die Angelegenheit gesprochen zu haben. Unter dem Einflusse so berühmter Gönner traten die physiologischen Studien mehr und mehr in den Hintergrund, während sich die ganze Energie des jungen Gelehrten der Lösung chemischer Aufgaben zu widmen begann.

Die chemischen Laboratorien der vorhergehenden Periode waren grosse Räume gewesen, so dass sie selbst die verwickeltsten Operationen in fast fabrikatorischem Maassstabe auszuführen gestatteten. Die glücklichen Inhaber derselben würden sich ob des elenden Winkels entsetzt haben, welcher Dumas unter der wohlklingenden Bezeichnung „Laboratorium“ zur Zeit, als er sein neues Amt als chemischer *Répétiteur* an der Polytechnischen Schule antrat, als Arbeitsraum angewiesen war. Die berühmten Laboratorien, welche Zeugen der grossen Versuche über das Kalium und Natrium und der in den beiden bekannten Bänden veröffentlichten Untersuchungen Gay-Lussac's und Thenard's gewesen waren, existirten nicht mehr. Die grosse Batterie war in die Rumpelkammer gewandert. Was dem *Répétiteur* zur Verfügung stand, war eine Art Küche für die Vorbereitung der Vorlesungen und ein kleines Zimmer ohne Kamin, welches mit Schränken für die Präparate ausgestattet war. Dumas war bitter enttäuscht, als er von seinem splendiden Appartement Besitz ergriff, — keine Wage, kein Barometer, kein Thermometer, keine graduirte Röhre, überhaupt kein Präcisionsinstrument irgend welcher Art für die Forschung. Die ganze Ausrüstung des Laboratoriums bestand in den Apparaten und Präparaten, welche für die Demonstrationsversuche in den Vorlesungen über allgemeine Chemie gebraucht wurden.

Damals war es keineswegs leicht, ein Laboratorium mit den nöthigen Arbeitsmitteln auszustatten und zumal Präcisionsapparate für feinere Versuche zu beschaffen. Mechaniker, welche sich mit der Herstellung physikalischer Instrumente

befassten, existirten kaum. Diese wichtige Industrie, welche sich seitdem mit dem Wachsthum der Wissenschaft in so bewundernswürdiger Weise entfaltet hat, musste erst noch geschaffen werden. Mit Ausnahme von Fortin, der noch lebte und für die jüngeren Forscher mit demselben Eifer arbeitete, den er in seiner Jugend Lavoisier gewidmet hatte, gab es nur wenige Instrumentenmacher, welche nicht der Ueberzeugung gewesen wären, dass Apparate zum „Zeigen", nicht aber zum „Arbeiten" gemacht würden. Kein Zweifel! die unbegrenzten Hülfsmittel der französischen Hauptstadt, welche sich aus der Ferne in so verführerischem Lichte gezeigt hatten, waren in der Nähe zu beklagenswerther Bedeutungslosigkeit zusammengeschrumpft. Unserem jungen Freunde blieb Nichts übrig als von Neuem die erfinderische Thätigkeit zu üben, welche ihm bereits in Genf über ähnliche Schwierigkeiten hinweggeholfen hatte. Immerhin verstrichen Jahre, ehe es ihm gelungen war, sein Laboratorium auf einem anständigen Fusse einzurichten, um für jede Arbeit gerüstet zu sein.

Es war indess keineswegs nur der Mangel eines wohlausgestatteten Laboratoriums, welcher ihn in den ersten Jahren nach seiner Uebersiedelung an der Ausführung grösserer wissenschaftlicher Arbeiten hinderte. Seine Vorträge an dem Athenaeum erheischten vielfache Vorbereitungen; daneben hatte er als Assistent in Thenard's Vorlesung das öffentliche Experimentiren zu üben, eine Kunst, in welcher er es zu so grosser Meisterschaft bringen sollte. Ausserdem hatte er mit seinen Freunden Audouin und Brongniart die *Annales des Sciences Naturelles* begründet und bereits angefangen, die Materialien für seinen grossen *Traité de Chimie appliquée aux Arts* zu sammeln, dessen erster Band im Jahre 1828 erschien.

Aber wenn dies für Dumas eine Periode unablässigen Schaffens und oft der höchsten Anstrengung war, so führte sie ihn gleichzeitig auf die sonnige Höhe des Daseins, indem sie dem feurigsten seiner Wünsche Erfüllung brachte. Es

gelang ihm, die Zuneigung Derjenigen zu gewinnen, welche so viele Jahre hindurch seine treue Lebensgefährtin gewesen ist. Schon seit einiger Zeit hatte Dumas mit der Familie Alexandre Brongniart's, des Vaters seines Freundes Adolphe, in fortdauerndem Verkehr gestanden, welcher bald zu seiner Verlobung mit Mademoiselle Herminie, der ältesten Tochter des berühmten Geologen, führte. Am 18. Februar 1826 wurde der Ehebund geschlossen, welcher länger als ein halbes Jahrhundert für beide Gatten eine Quelle des reinsten Glücks gewesen ist. Wären Dumas noch zwei weitere Lebensjahre geschenkt gewesen, so würde er seine diamantne Hochzeit gefeiert haben. Was Madame Dumas ihrem Gatten gewesen ist als liebevolle Genossin seiner Geschicke, als treue Mutter des Sohnes und der Tochter, welche dieser Ehe entsprossen, als Rathgeberin, als Helferin, als Engel des Trostes in den Prüfungen, welche ihnen nicht erspart blieben, — eine entfernte Vorstellung davon könnte nur haben, Wer sich der unbegrenzten Gastlichkeit erfreut hat, durch welche das Dumas'sche Haus unter den Auspicien der edlen Frau zu einem Mittelpunkte der Anziehung für die Pariser Gesellschaft geworden war.

Gleich mit dem Eintreten in das Arbeitsgebiet der organischen Chemie war Dumas einem gewaltigen Rivalen in Deutschland begegnet, dem — seltsames Zusammentreffen! — dasselbe Studium, das der Pharmacie, als Ausgangspunkt gedient hatte, der jedoch, ohne zuvor in die physiologische und naturgeschichtliche Phase eingetreten zu sein, in der Arena erschienen war. Liebig und Dumas haben auf dem Felde der Wissenschaft mehr als einen Strauss ausgefochten. Allein diese Fehden, welche zumal durch den Umstand bedingt wurden, dass Beide vielfach denselben Gegenstand bearbeiteten, konnten sie nicht Wunder nehmen. Sie wussten, dass es in einem Augenblicke, in welchem es

galt, die organische Chemie gewissermaassen auf neuer Basis aufzubauen, weit weniger darauf ankam, neue Körper zu entdecken als vielmehr den bereits bekannten ihre richtige Stelle anzuweisen. Es fehlte nicht an Beobachtungen, sie waren indess vielfach unerklärt, und es war daher ganz naturgemäss, dass manche der zu lösenden Aufgaben gleichzeitig von verschiedenen Forschern in Angriff genommen wurden.

Diese Zusammenstösse, auf welche wir in der Folge mehrfach zurückkommen werden, sind des Oefteren ziemlich heftig gewesen, wie dies nicht anders sein konnte; waren es doch zwei junge und feurige Kämpfer, die, Beide von der Richtigkeit ihrer Ansichten überzeugt, aufeinanderprallten! Mitunter in der Hitze des Gefechtes ist auch wohl ein übereiltes Wort gefallen, das wie eine persönliche Kränkung klingen mochte; aber wie heftig auch immer die Fehde entbrannt war, die Kämpfer vergassen niemals, dass sie Beide unter dem Banner der Wahrheit fochten; auch trennten sie sich, wenn sie die Schranken verliessen, stets mit erhöhter Hochachtung für einander. Wenn man sich heute dieser Streitigkeiten erinnert, welche bereits einer weit hinter uns liegenden Zeit angehören, so hört man mit Vergnügen, was die Gegner selber in späteren Jahren über dieses Thema zu sagen hatten.

In seiner Gedächtnissrede auf Pelouze kommt Dumas auf diese frühe Arbeitsperiode zurück:

„In das noch unangebaute Gebiet stürzten wir uns, Liebig und ich, mit jugendlicher Begeisterung. Die Zahl der organischen Verbindungen, heute eine unbegrenzte, war auch damals schon eine sehr grosse. Allein das Studium derselben, wenn wir die Gruppe von Körpern ausnehmen, welche von Chevreul bearbeitet worden war, hatte noch keine Ergebnisse von erheblicher Wichtigkeit geliefert. Die Natur der meisten Verbindungen war unbekannt. Das Wesen ihrer Verschiedenheit, ihre Analogie, ihr Zusammenhang untereinander war wie mit einem Schleier verhüllt. Um unseren Weg durch diese unerforschten Provinzen zu finden, hatten wir weder Compass noch Führer, weder Gesetz

noch Methode. Jeder von uns huldigte besonderen Auffassungen, Jeder hatte sich gewisse Ansichten ausgebildet, die ihm eigenthümlich waren, und welche er mit Wärme, ja selbst mit Leidenschaft, jedoch ohne Neid und Eifersucht vertheidigte. Die Zahl der Entdeckungen, welche zu machen waren, schien unendlich, und Jeder konnte mit seiner Ernte zufrieden sein. Was uns Beiden am Herzen lag, war, das Land zu öffnen und Strassen abzustecken. Auch zweifle ich nicht daran, dass Liebig ebenso grosses Vergnügen empfand, meine Abhandlungen zu lesen als mir die Lecture der seinigen gewährte. War ein neuer Einblick gewonnen, was lag daran, ob von dem Einen, ob von dem Anderen; erschien doch Beiden der Weg zur Wahrheit geebnet!"

Und diese Gefühle freundschaftlicher Hochachtung wurden von Liebig in vollem Maasse erwiedert. Der deutsche Forscher hat seiner Bewunderung für Dumas zu den verschiedensten Zeiten Ausdruck gegeben, niemals jedoch mit grösserer Wärme als in den Worten, mit denen er ihm eine deutsche Ausgabe seiner „chemischen Briefe" widmet. Es ist eine Freude, den Brief zu lesen, welchen er bei dieser Gelegenheit an seinen früheren Gegner richtet:

Mein lieber Dumas!

Ein eigenthümliches Geschick lenkte in der Wissenschaft, der wir unser Leben gewidmet haben, unsere Kräfte seit länger als einem Vierteljahrhundert einerlei Richtung zu. Wenn auch die Wege nach dem gemeinschaftlichen Ziele nicht immer die nämlichen waren, in der Nähe des Ziels trafen wir uns stets wieder und reichten uns die Hände.

Nicht das Vaterland allein, die ganze wissenschaftliche Welt anerkennt den Umfang, die Tiefe und Wichtigkeit Ihrer Arbeiten und Entdeckungen; aber Niemand kennt besser als ich die Schwierigkeiten, die Ihr Genius zu überwinden hatte, um zu den unschätzbaren Resultaten zu gelangen, welche zum grossen Theil die Grundlage unserer neueren Wissenschaft ausmachen; im Kampfe mit den Hindernissen sind Sie nie in die Arena hinabgestiegen, ohne sie als Sieger zu verlassen.

Gestatten Sie mir als einen Ausdruck der hohen Achtung und Anerkennung der Dienste, welche Sie der Wissenschaft und der Welt geleistet haben, Ihnen dieses kleine Werk zu widmen, in dem ich den Versuch gewagt habe, die Lehren, an welchen Sie so grossen Antheil haben, in den Fortschritten und wichtigsten Anwendungen der Chemie, einem grösseren Kreise bekannt und zugänglich zu machen. Ich werde Ihren Beifall als den grössten Lohn ansehen, der mir werden könnte.

Giessen, im Juni 1851.

Liebig.

Auch beschränkte sich Liebig's Bewunderung keineswegs auf den Forscher. Er liebte und schätzte in Dumas nicht weniger den Menschen. Davon giebt sein Briefwechsel mit Wöhler, welcher in letzter Zeit veröffentlicht worden ist, unzweifelhafte Kunde. In einem der Briefe*) gedenkt Liebig eingehend einer interessanten Begegnung mit Dumas unter dem gastlichen Dache ihres gemeinsamen Freundes Frédéric Kuhlmann in Lille. Er schliesst, von Dumas sprechend, mit den Worten: „Er ist bei Allem eine grossartige Natur."

Aber wir müssen zu Dumas' früheren Arbeiten auf dem Felde der experimentalen Forschung zurückkehren. Sie waren keineswegs ausschliesslich der organischen Chemie gewidmet; in der That, eine der ersten dieser Arbeiten, welche alsbald die Augen der wissenschaftlichen Welt auf den jungen französischen Forscher lenkte, behandelt Fragen von weit umfassenderer Bedeutung. Wir sprechen von seiner klassischen Abhandlung: „Ueber einige Punkte der atomistischen Theorie", welche 1826 in den *Annales de Chimie* veröffentlicht wurde, und in welcher der Verfasser zu den höchsten Regionen der chemischen Philosophie emporsteigt. Wer heute nach nahezu sechzig Jahren diese bewundernswürdige Abhandlung, welche die Lösung alter Probleme auf neuen Wegen anstrebt, mit Aufmerksamkeit studirt, der wird dankbar er-

*) Vergl. „Justus Liebig's und Friedrich Wöhler's Briefwechsel aus den Jahren 1829—1873". Braunschweig 1888. Bd. 1, 352–353.

kennen, dass vieles längst Gemeingut Gewordene in ihrem Inhalte wurzelt, allein er wird auch mit Erstaunen wahrnehmen, wie viele unserer heutigen Anschauungen, welche wir gewohnt sind, ganz eigentlich als eine Errungenschaft erst der letzten Jahrzehende zu betrachten, schon damals unzweideutig zum Ausdrucke gekommen sind.

Es ist die Unsicherheit der Ergebnisse früherer Untersuchungen über die Atomgewichte der Elemente, welche Dumas veranlassten, wieder an diese Aufgabe heranzutreten. Alsbald wird aber auch ein neuer Curs eingehalten, um zum Ziele zu gelangen; so sehen wir hier zum ersten Male eine Methode verwerthet, ohne welche wir uns die chemische Forschung kaum mehr denken können. Wenn wir auf die Ergebnisse der citirten Abhandlung im Lichte der heutigen Wissenschaft zurückblicken, so erkennen wir unschwer, welchen Vorsprung der französische Chemiker seinen Zeitgenossen gegenüber gewonnen hatte.

„Ich beschäftige mich", sagt er, „mit einer Reihe von Versuchen, deren Zweck es ist, die Atomgewichte einer grösseren Anzahl von Körpern festzustellen, indem ich ihre Dichtigkeit im Gas- oder Dampfzustande bestimme. Hierzu bedarf es einer Hypothese, welche alle Physiker gelten lassen. Sie besteht in der Annahme, dass in sämmtlichen, unter denselben Bedingungen beobachteten elastischen Flüssigkeiten die Atome in gleicher Entfernung voneinander und in gleicher Anzahl vorhanden sind.

„Ein unmittelbares Ergebniss dieser Art, die Frage aufzufassen, ist bereits Gegenstand einer gelehrten Discussion Seitens Ampère's" — und, wie der Verfasser später hinzufügt, Avogadro's — „gewesen, welcher die Chemiker aber, mit Ausnahme vielleicht von Gay-Lussac, nur geringe Aufmerksamkeit geschenkt haben. Es ist dies die Nothwendigkeit der Annahme, dass die Molecule der einfachen Gase einer weiteren Spaltung fähig sind, einer Spaltung, welche in dem Augenblicke der Verbindung eintritt und mit der Natur des gebildeten Körpers wechselt."

Es ist offenbar, dass der Verfasser seine Untersuchungen mit denselben Auffassungen eröffnet, welche den in der heutigen chemischen Philosophie geltenden Ansichten zu Grunde liegen, und man muss sich nur wundern, dass die Verwerthung der Ideen jener berühmten Physiker im Dienste der Chemie, welche wir der scharfsinnigen Initiative Dumas' verdanken, nahezu ein Vierteljahrhundert in Vergessenheit gerathen konnten.

Nachdem er in klaren Worten das Ziel der Untersuchung dargelegt hat, beschreibt Dumas die verschiedenen Modificationen der wohlbekannten Methode der Dampfdichtebestimmung, mit welcher er die Wissenschaft beschenkt hat, und welche aus seinen Händen so vollendet hervorgegangen ist, dass Verbesserungen kaum mehr stattgefunden haben. Im Hinblicke auf ihre ausserordentliche Einfachheit hat er kein Bedenken getragen, die allgemeine Einführung seiner Methode in den chemischen Laboratorien zu prophezeihen, und niemals ist eine Prophezeihung zweifelloser eingetroffen. Wo wäre in der That der Chemiker, der sie nicht im Laufe seiner Untersuchungen wiederholt in Anwendung gebracht hätte? Cahours in seiner grossen Arbeit über die Zunahme der Dampfdichte der Essigsäure bei Temperaturen, welche nur wenig über ihrem Siedepunkt liegen, hat sich ausschliesslich der Dumas'schen Methode bedient. Der Vortheil, welchen dieser Process über das Verfahren von Gay-Lussac bietet, besteht in dem grossen Intervalle von Temperaturen, innerhalb dessen er ausführbar ist, und welches sich noch erweitert hat, seit Sainte-Claire Deville und Troost Porcellan statt Glas in Anwendung gebracht haben, wenn sehr hohe Temperaturen erreicht werden sollen.

Von den zahlreichen Resultaten, welche Dumas selber gewonnen hat, können wir nur einige anführen, welche ihm in seinen atomistischen Speculationen gedient haben, und für deren Erzielung die Methode ersonnen worden war. Indem er die Dampfdichte der Chloride des Phosphors, Arsens, Bors,

Zinns und Siliciums sowie einiger Fluoride dieser Elemente bestimmte, gelangte er zu Werthen, welche seitdem keine Veränderung mehr erfahren haben. Auch die Atomgewichte des Phosphors, Arsens und Bors, welche er aus diesen Werthen ableitete, indem er die in zwei Volumen ihrer Chlor- und Fluorverbindungen enthaltenen Gewichtsmengen als solche ansprach, sind noch heute allgemein anerkannt, und obwohl er, verführt vielleicht durch die grosse Einfachheit der sich ergebenden Verhältnisse, Bedenken trug, seine eigenen Ideen bis zu ihren äussersten Consequenzen zu verfolgen und als Atomgewichte des Zinns und Siliciums die Quantitäten dieser Elemente betrachtete, welche in einem Volum statt in zwei Volumen ihrer Verbindungen vorhanden sind, so war doch gleichwohl eine unmittelbare Folge dieser Versuche ein vollständiger Umschwung in den Ansichten der Chemiker über die Constitution einer der wichtigsten in der Natur vorkommenden Verbindungen, der Kieselsäure und folglich auch der Unzahl von Mineralien, in denen die Kieselsäure als Bestandtheil enthalten ist. Der Zufall wollte, dass Berzelius kurz vorher in umfassender Abhandlung eine Classification der Silicate veröffentlicht hatte, welche sich auf die Annahme stützte, dass das Atomgewicht des Siliciums drei Viertheile des heute geltenden Werthes sei, und dass — einfache Consequenz — das Molecul der Kieselsäure drei Atome Sauerstoff enthalten müsse. Liess man dagegen das Atomgewicht des Siliciums gelten, zu welchem Dumas durch Bestimmung der Dampfdichte seines Chlorids und Fluorids gelangt war, so konnte man die Kieselsäure nicht länger als ein Trioxyd betrachten. Auch nahm Dumas keinen Anstand, dieselbe als ein Monoxyd anzusprechen, welches in unserer heutigen Notation ein Dioxyd ausdrückt. War dies aber richtig, so hatte die Berzelius'sche Abhandlung über die Classification der Silicate als eine Art legislativer Kundgebung, in welcher selbst die Form des Ausdrucks Anspruch auf Unverletzlichkeit zu erheben schien,

ihre Bedeutung verloren. Dieser Thatsache war sich der berühmte schwedische Forscher peinlich bewusst, und er liess es daher auch an Anstrengungen nicht fehlen, die alte Formel der Kieselsäure aufrecht zu erhalten. In einem an den jungen französischen Chemiker gerichteten Briefe räth er zu grösserer Vorsicht in der Interpretation seiner Versuche, deren Richtigkeit er indessen ohne Rückhalt anerkennt, und warnt ihn, sich nicht durch das Ergebniss eines einzigen Versuches verleiten zu lassen, die Gesammtbeweiskraft einer grossen Anzahl anderer Versuche zu bezweifeln. Der Brief ist in den gewinnendsten Ausdrücken abgefasst; man liest indessen unschwer zwischen den Zeilen, wie sehr der Schreiber für das Schicksal seiner Kieselsäureformel besorgt ist. Allein die Wissenschaft in ihrem unaufhaltsamen Laufe zögert nicht, unerbittlichen Fusses über die Lieblingsansichten selbst ihrer eifrigsten Priester hinwegzuschreiten. Die neue Auffassung der Constitution der Kieselsäure gewann langsam aber sicher Boden und wurzelt heute so tief in unserer Ueberzeugung, dass die jüngere Generation der Chemiker kaum die Ausdauer begreift, mit welcher dieser Neuerung Widerstand geleistet worden ist.

Es muss jedoch hinzugefügt werden, dass Berzelius nicht der Mann war, welcher sich hartnäckig der unerbittlichen Logik des Versuches hätte widersetzen oder einem bahnbrechenden Forscher grollen können, selbst wenn er seine liebsten Ansichten zu Falle gebracht hätte; andererseits hat sich Dumas durch die mitunter etwas persönliche Kritik, welche der schwedische Chemiker bei dieser wie mehrfach bei anderer Gelegenheit geübt hat, nicht verstimmen lassen, und als Berzelius im Jahre 1839 nach Paris kam, war der Verkehr zwischen den beiden grossen Männern ein aufrichtig freundschaftlicher.

Obwohl Dumas' Abhandlung: „Ueber einige Punkte der atomistischen Theorie" zur Zeit einen tiefen Eindruck gemacht hat und von dauerndem Einflusse auf die Entwicke-

lung der chemischen Philosophie gewesen ist, nimmt es den heutigen Leser gleichwohl Wunder, dass die Avogadro'sche Hypothese bezüglich der Constitution der Materie, welche ihm als Ausgangspunkt gedient und durch seine Untersuchungen eine wesentliche Stütze erlangt hatte, in den Auffassungen der Chemiker jener Periode nicht dauernd zur Geltung kam, und dass noch drei Jahrzehende verstreichen mussten, ehe sie als allgemein anerkannte Grundlage für die Betrachtung chemischer Erscheinungen Eingang fand. Verschiedene Umstände haben sich vereinigt, um diese Verzögerung zu bewirken. Wie dem auch sei, man kann nicht umhin zu fragen: Warum zögerte Dumas, die volle Ernte dieser fruchtbaren Hypothese einzuheimsen? Warum, um nur einen Punkt anzuführen, verschmähte er es, sämmtliche Verbindungen durch gleichvolumige Formeln auszudrücken, welche ihre Molecule dargestellt haben würden? Dann wieder sind wir erstaunt, dass die unzweideutige Unterscheidung zwischen kleinsten physikalischen und kleinsten chemischen Theilchen, welche sich durch die ganze Abhandlung verfolgen lässt, nicht durch besondere Bezeichnungen schärfer hervorgehoben wird, um dem Leser die beiden Auffassungen, in ihrem Gegensatze, besser zum Verständnisse zu bringen. Es ist nicht zu bezweifeln, dass die glückliche Einmüthigkeit, mit welcher die heutigen chemischen Führer, von denen die Hypothese Avogadro's ausnahmslos anerkannt wird, übereingekommen sind, die ersteren als Molecule, die letzteren als Atome zu bezeichnen, die Discussion der Frage ausserordentlich erleichtert hat. Wie vollständig die Ueberzeugung von der Nothwendigkeit dieser Unterscheidung sich bei Dumas eingebürgert hatte, erhellt überdies auch unzweifelhaft aus der Einleitung zu dem *Traité de Chimie appliquée aux Arts*, welche zwei Jahre später, 1828, veröffentlicht wurde, und in welcher er zum ersten Male das oft citirte Beispiel giebt, welches diese Unterscheidung durch die Bildung der Salzsäure erläutert. Wenn 1 l Wasserstoff, in welchem

wir 1000 At. annehmen wollen, und 1 l Chlor, welcher, einer ähnlichen Annahme zufolge, 1000 At. enthalten soll, durch ihre Vereinigung 2 l Chlorwasserstoff erzeugen, in denen offenbar 2000 At. Salzsäure vorhanden sind, müssen wir wohl mit Dumas die Nothwendigkeit einer weiteren Theilung der elementaren Atome annehmen. Es braucht kaum daran erinnert zu werden, dass heute jeder Professor dieses Beispiel gebraucht, wenn er seinen Hörern den Unterschied zwischen elementaren Moleculen und elementaren Atomen erklären will.

Wenn nun Dumas, obwohl er physikalische und chemische Atome ganz unzweifelhaft unterschied, im Jahre 1826 nicht genau zu der Auffassung gelangte, welche uns nach Ablauf eines halben Jahrhunderts die logische Consequenz seiner Untersuchung zu sein scheint, so dürfen wir nicht vergessen, dass sich die Chemiker damals nicht in dem Besitze der Mannichfaltigkeit von Thatsachen befanden, welche die Arbeit verschiedener Forschergeschlechter seit jener Zeit angehäuft hat. Andererseits muss der besonderen natürlichen Veranlagung Dumas' Rechnung getragen werden. In seinem Geiste war das speculative Element so glücklich mit nüchterner Anerkennung der Beweiskraft des Versuches vereinigt, dass er entschlossen der Versuchung widerstand, welche ihn dem sicheren Boden der Erfahrung hätte entrücken können. Wie tief bei ihm die Ueberzeugung wurzelte, dass dem Fortschritte der Chemie am besten gedient sei, wenn man ausschliesslich die durch den Versuch erhärtete Thatsache als Führerin wählt, davon giebt eine Stelle in den später veröffentlichten „Vorlesungen über die Philosophie der Chemie" unzweideutiges Zeugniss, in welcher er so weit geht, den Wunsch auszusprechen, das Wort Atom möge aus der Sprache der Chemie verbannt werden, insofern ein Jeder, welcher sich desselben bediene, schon aus den Grenzen der Erfahrung herausgetreten sei. Kein Wunder, dass ein Forscher, mit solchen Grundsätzen als

Richtschnur, der Befürchtung Raum geben konnte, die Speculation auf Grundlage der Avogadro'schen Hypothese möge ihn zu Schlussfolgerungen führen, welche zur Zeit keine hinreichende Stütze in der Beobachtung fanden, und dass die Hand zögerte, die greifbare Frucht zu pflücken, weil sie dem Auge noch nicht zur vollen Reife gezeitigt erschien! Es ist hier der Ort nicht, Schritt für Schritt den verschiedenen Forschungen zu folgen, welche dieser Hypothese allmählich den ihr gebührenden Rang in der chemischen Philosophie zurückgegeben haben; aber es verdient bemerkt zu werden, dass seit der Umwälzung, welche ihre Anerkennung in den Ansichten der Chemiker nach sich gezogen hat, die Bestimmung der Dampfdichten, welche eine Zeitlang an Wichtigkeit eingebüsst zu haben schien, von Neuem unter den hervorragenden Hülfsmitteln der chemischen Forschung in den Vordergrund getreten ist.

Aus dieser Periode stammen andere wichtige Experimentaluntersuchungen Dumas'. Seit langer Zeit war es seine Absicht gewesen, das Studium der zusammengesetzten Aether wiederaufzunehmen, welchen er bereits in Genf seine Aufmerksamkeit geschenkt hatte. Nachgerade in den Besitz eines vortrefflich ausgestatteten Laboratoriums gelangt und unter Mitwirkung eines sehr geschickten Assistenten, des Hrn. P. Boullay, durfte er sich der Hoffnung hingeben, was früher unvollendet geblieben war, nunmehr zum Abschlusse zu bringen. Dumas lud seinen Assistenten ein, diese Arbeit mit ihm auszuführen, und diese Verbindung schien besonders vielversprechend, da der junge Boullay nur in die Fussstapfen seines Vaters einzutreten brauchte, welcher sich früher erfolgreich mit ähnlichen Forschungen beschäftigt hatte.

Die Ansichten, welche damals über die Natur des Alkohols und Aethers verbreitet waren, stimmen mit unserer heutigen Auffassung dieser Verbindungen weit näher überein als die Meinungen, welche während mehr als zwanzig Jahren der

dazwischen liegenden Periode von der Mehrzahl der Chemiker gehegt wurden. Auf Grund der Analyse von Théodore de Saussure und der Dampfdichtebestimmung von Gay-Lussac glaubte man, dass sich Alkohol und Aether aus ölbildendem Gase und Wasser zusammensetzten, nämlich

Alkohol aus 1 Vol. ölbildendem Gase und 1 Vol. Wasser,
Aether „ 2 „ „ „ „ 1 „ „ .

Im Sinne dieser Auffassung betrachtete man den Aether als aus dem Alkohol durch Wasserentziehung entstanden, eine Ansicht, welche zuerst von Fourcroy und Vauquelin ausgesprochen worden war.

Dumas und Boullay beginnen ihre Untersuchung mit einer analytischen Bestätigung der bereits angenommenen Zusammensetzung des Alkohols und Aethers. Sie stellen diese Verbindungen durch Formeln dar, welche, in unsere heutige Schreibweise übersetzt, folgende Gestalt annehmen würden:

Alkohol . . . C_2H_4, H_2O
Aether . . . $2C_2H_4$, H_2O.

Gleichzeitig analysiren sie die von Dabit zuerst beobachtete Schwefelweinsäure, deren Bildung sie durch die Gleichung erklären, welche noch heute gültig ist. Sie gehen dann zu einer sorgfältigen Untersuchung der Aether der salpetrigen Säure, der Essigsäure, Benzoësäure und Oxalsäure über. Die Zusammensetzung dieser Substanzen wird durch die Verbrennung und Dampfdichtebestimmung endgültig ermittelt. Die Forscher stellen weiter durch unzweifelhafte Versuche die capitale Thatsache fest, dass die Summe der bei der Zerlegung der Aether durch Alkalien auftretenden Mengen von Säure und Alkohol grösser ist als das Gewicht des zusammengesetzten Aethers, welches dem Versuche unterworfen ward, und indem sie die Differenz mit grosser Sorgfalt bestimmen, gelingt es ihnen zum ersten Male, die Natur der zusammengesetzten Aether auf experimentalem Wege festzustellen. Es

wurde bereits im Vorhergehenden darauf hingewiesen, dass man in den ersten Jahrzehenden des Jahrhunderts die zusammengesetzten Aether der Sauerstoffsäuren als durch Vereinigung des Alkohols mit den sogenannten wasserfreien Säuren entstanden betrachtete; im Jahre 1825 gab Berzelius der Ansicht den Vorzug, dass sie Verbindungen der Säurehydrate mit Aether seien, eine Auffassung, welche nur die Verschiebung eines Moleculs Wasser von dem Alkohol zur Säure bedingt. Andererseits wurde erwähnt, dass Dumas schon durch die Genfer Versuche veranlasst worden war, die damals geltende Ansicht zu bezweifeln und diese Körper als Verbindungen von Aether mit den Säureanhydriden zu betrachten. Was er indess zunächst nur zögernd und mit Vorbehalt anzudeuten gewagt hatte, konnte er jetzt auf Grund der mit Boullay angestellten Untersuchung auf das Bestimmteste behaupten.

Wer den Aether als aus Wasser und ölbildendem Gase entstanden betrachtet, der wird naturgemäss in einen weiteren Gedankengang hineingedrängt. Zusammengesetzte Aether von der oben bezeichneten Constitution müssen ihm als Verbindungen der Säurehydrate mit ölbildendem Gase erscheinen, und Dumas und Boullay sind daher offenbar zu dem Schlusse berechtigt, dass dem ölbildenden Gase eine erhebliche Bindekraft beiwohnen müsse, welche sie derjenigen des Ammoniaks vergleichen. In einer höchst bemerkenswerthen Zusammenstellung, welche eine grosse Mannichfaltigkeit von Körpern umfasst, weisen sie den vollständigen Parallelismus der Verbindungen des ölbildenden Gases mit den Ammoniaksalzen nach. Der Chlorwasserstoffsäure-Aether besteht aus Salzsäure und ölbildendem Gase, während in dem Salmiak die erstere mit Ammoniak verbunden ist. In ähnlicher Weise ist in dem Oxalsäure-Aether und dem oxalsauren Ammoniak die Oxalsäure, in dem ersteren mit ölbildendem Gase, in dem letzteren mit Ammoniak, vereinigt.

Die genannten Arbeiten führten zu weiteren Untersuchungen, welche die bemerkenswerthesten Ergebnisse lieferten.

Waren die zusammengesetzten Aether wirklich Aetherverbindungen, folgerte Dumas, so musste sich auf die eine oder andere Weise Aether aus denselben darstellen lassen. Zerlegt man sie mit den Alkalien, so entsteht Alkohol, indem sich das in den Alkalien gebundene Wasser an der Reaction betheiligt. Diese Schwierigkeit schien sich umgehen zu lassen, indem man statt der Alkalien trockenes Ammoniak in Anwendung brachte. Bei Ausführung des Versuches mit Oxalsäure-Aether gelangte Dumas, fast gleichzeitig mit Liebig, zu der wichtigen Erkenntniss, dass die weisse Substanz, welche in dieser Reaction entsteht, identisch ist mit Oxamid, dem Körper, welchen er schon früher bei der Destillation des Ammoniumoxalats erhalten hatte; er fand überdies, dass, wenn der Oxalsäure-Aether im Ueberschusse bleibt, ein Zwischenkörper, das Oxamäthan, sich bildet, welches wir heute Oxaminsäure-Aethyläther nennen. Wer wüsste nicht, welches Heer von Amiden und Amidosäuren man seit jener Zeit durch ähnliche Reactionen erzeugt hat!

Hier muss auch noch der Entdeckung des Chlorkohlensäure-Aethers und des Urethans gedacht werden. Der Analyse nach liess sich der Zucker als eine Verbindung von Alkohol und Kohlensäure auffassen, und diese Auffassung schien in der Spaltung des Zuckers durch den Gährungsprocess eine Bestätigung zu finden. Allerdings war es nicht gelungen, durch directe Vereinigung von Alkohol und Kohlensäure Zucker zu erzeugen. Allein man konnte hoffen, dass sich diese Vereinigung würde bewerkstelligen lassen, wenn man dem Alkohol die Kohlensäure *in condicione nascendi* böte. Diese Betrachtung veranlasste Dumas, die Einwirkung des Phosgengases auf den Alkohol zu studiren. Er hoffte eine Verbindung zu erhalten, welche, mit Wasser behandelt, Salzsäure und Kohlensäure liefern würde und, wenn letztere mit dem Alkohol in Verbindung blieb, Zucker erzeugen konnte. Diese Hoffnung ist allerdings unerfüllt geblieben, jedoch der Versuch

hat zur Entdeckung des Chlorkohlensäure-Aethers geführt, welcher unter dem Einflusse des Ammoniaks in Urethan oder Carbaminsäure-Aether übergeht. Die Zusammensetzung, welche Dumas für diese beiden typischen Verbindungen feststellte, ist die noch heute anerkannte; aber wie viele Entdeckungen sind seitdem von den Chemikern auf dem von ihm erschlossenen Gebiete gemacht worden, und welche Ernten verspricht auch heute noch die weitere Bebauung desselben, zumal seit die neueste Schwenkung der Farbenindustrie das ehedem nur schwierig zugängliche Phosgengas verflüssigt der Forschung in beliebiger Menge zur Verfügung stellt.

Man kann die Untersuchungen über die zusammengesetzten Aether und die sich aus ihnen entwickelnden Forschungen nicht besprechen, ohne der schönen Arbeiten zu gedenken, welche Dumas gemeinschaftlich mit Peligot über den Holzgeist und das Walrath veröffentlicht hat, obwohl dieselben einer späteren Periode angehören.

Die bei der trockenen Destillation des Holzes entstehende brennbare Flüssigkeit war schon im Jahre 1812 von Taylor entdeckt worden. Zwanzig Jahre lang war die Natur dieses Körpers unenthüllt geblieben. Wohl hatte Liebig die Erforschung des Holzgeistes in die Hand genommen, seine Versuche waren indess mit einer offenbar fremde Beimengungen enthaltenden Verbindung angestellt worden und hatten daher nicht zur Lösung der Frage geführt. Im Jahre 1834 nahmen Dumas und Peligot diese Untersuchung wieder auf. Durch eine erneute Analyse der völlig gereinigten Substanz, durch Bestimmung ihres Gasvolumgewichtes, zumal aber durch das Studium ihres Verhaltens zu den Säuren gelang es ihnen, nicht nur die wahre Zusammensetzung sondern auch die chemische Natur dieser merkwürdigen Verbindung festzustellen. Sie erkannten in dem Holzgeiste einen Körper, welcher in leichter Abstufung alle Eigenschaften des Alkohols zeigte, in der That einen zweiten Alkohol, von dem Alkohol *par excel-*

lence durch einen Mindergehalt von 1 At. Kohlenstoff und 2 At. Wasserstoff verschieden, einen Alkohol, der seinen Aether hat, der mit den Säuren eine Reihe von zusammengesetzten Aethern bildet, in ihren Eigenschaften den aus dem gewöhnlichen Alkohol sich ableitenden entsprechend, einen Alkohol, der unter dem Einflusse von Oxydationsmitteln in eine Säure, die Ameisensäure, übergeht, gerade so wie sich der gewöhnliche in Essigsäure verwandelt. Und kaum hatte diese Untersuchung, deren scharf und bestimmt ausgesprochene Ergebnisse keinen Zweifel aufkommen liessen, ihren Abschluss gefunden, als auch die unermüdlichen Forscher bereits eine zweite Abhandlung über einen verwandten Gegenstand veröffentlichten.

Die Verseifung des Walraths hatte Chevreul eine starre Verbindung geliefert, welcher er den Namen Aethal gegeben hatte, weil die Analyse eine gewisse Analogie mit Alkohol und Aether anzudeuten schien. Dumas und Peligot bestätigten die Analyse Chevreul's; allein sie bewiesen gleichzeitig durch unzweideutige Versuche, dass dieser Körper ein dritter Alkohol war, von dem Weinalkohol durch ein Multiplum der Kohlenstoff- und Wasserstoffmenge verschieden, welche letzterer mehr als der Holzalkohol enthält. Und binnen Jahresfrist war dieser Reihe noch ein viertes Glied zugewachsen. Eine bei der Bereitung des Kartoffelbranntweins sich bildende ölige Materie, welche Dumas analysirt hatte, wurde von Cahours als ein vierter Alkohol erkannt, welcher nach den meisterhaften Forschungen dieses Chemikers eine Stelle zwischen den Alkoholen des Weines und des Walraths fand.

Nur Derjenige, dessen Erinnerungen einigermaassen wenigstens in diese bereits weitentlegene Vergangenheit der Chemie zurückgehen, kann sich heute noch den mächtigen Eindruck vergegenwärtigen, welchen diese Schlag auf Schlag einanderfolgenden Entdeckungen auf die Geister der Chemiker übten. Er lässt sich vielleicht mit der Empfindung des Wanderers

vergleichen, welcher von dem Gipfel eines Berges in das von dichtem Nebel erfüllte Thal hinabschaut. Vergeblich bemüht er sich, ein Bild der Gegend zu gewinnen, bis endlich der Wolkenschleier zerreisst und durch den Riss ein Stück der Landschaft sich enthüllt; und von Neuem spaltet sich die Nebeldecke, und an einer zweiten und dritten Stelle werden Theile des Thales sichtbar, bis die Phantasie die Landschaft in ihrem vollen Glanze erblickt, obwohl ein guter Theil derselben noch von Wolken bedeckt ist. So ungefähr fühlten sich die Chemiker angemuthet, als die vier Alkohole, einer nach dem anderen, wie Inseln aus dem Meere des Unbekannten sich erhoben. Während langer Jahre sind diese Entdeckungen vereinzelt geblieben, die Forscher hatten gleichwohl ebenso viele Landmarken gewonnen, nach denen sie ihren Curs zu steuern vermochten.

Es ist hier der Ort nicht, diese Episode aus der Entwickelungsgeschichte der organischen Chemie weiter zu verfolgen. Jedermann weiss, dass die Classification der organischen Verbindungen nach homologen Reihen, welche später, zumal von Gerhardt, mit so glücklichem Erfolge durchgeführt wurde, im Wesentlichen aus den ersten Arbeiten über die Alkohole hervorgegangen ist. Auch dürfen wir kaum mehr als im Fluge den Einfluss berühren, welchen diese Untersuchungen und besonders die der zusammengesetzten Aether auf die Entfaltung der organischen Chemie nach anderen Richtungen hin geübt haben. Bald nachdem die zusammengesetzten Aether von Dumas und Boullay mit den Ammoniaksalzen verglichen worden waren, hatten die Chemiker angefangen, die letzteren von einem neuen Gesichtspunkte aus zu betrachten.

Schon im Jahre 1816 hatte Ampère darauf hingewiesen, dass sich durch Annahme eines hypothetischen Metalles, mit einem Worte des Ammoniums, dessen Conception den Chemikern zum ersten Male bei Gelegenheit der Versuche von

Berzelius und Pontin über die elektrolytische Zersetzung der Ammoniaksalze entgegengetreten war, ein vollständiger Parallelismus zwischen letzteren und den Salzen der Alkalimetalle herausstelle. Zunächst nur wenig beachtet, hatte sich diese Auffassung bald einer allgemeineren Theilnahme zu erfreuen, als Mitscherlich den Isomorphismus der Ammoniaksalze mit den Kaliumsalzen dargelegt hatte. Jedoch erst im Jahre 1833, nachdem einige Zweifel, welche noch immer hinsichtlich der Zusammensetzung der Ammoniaksalze herrschten, beseitigt waren, begann die dem ahnenden Geiste Ampère's entsprossene, später zumal von Berzelius mit vielem Nachdrucke geltend gemachte Ammoniumtheorie in den Gemüthern der Chemiker Wurzel zu schlagen. Dieser Umschwung verfehlte auch nicht, alsbald auf die Ansichten, welche über die Constitution des Alkohols und Aethers Geltung hatten, einzuwirken. In demselben Jahre zeigte Kane, dass sich in dem Alkohol und Aether eine eigenthümliche hypothetische Verbindung annehmen lasse, welche er Aetherium nannte. Dieses Aetherium bilde sich durch Vereinigung von ölbildendem Gase mit Wasserstoff genau so, wie wir uns die Entstehung des Ammoniums durch Einigung von Ammoniak und Wasserstoff denken. Es lässt sich nicht verkennen, dass die consequente Entfaltung dieser Idee unzweifelhaft zu dem Gesichtspunkte geführt haben würde, von welchem aus wir heute diese Verbindungen betrachten:

$$\text{Alkohol} \quad C_2H_4 . H_2O = C_2H_5 . OH$$
$$\text{Aether} \quad 2\,C_2H_4 . H_2O = 2\,C_2H_5 . O.$$

Aber der Fortschritt der Wissenschaft vollzieht sich keineswegs immer auf dem kürzesten Wege. Liebig adoptirte Kane's Aetherium, welches nunmehr den Namen Aethyl annahm, als Bestandtheil des Alkohols und Aethers; allein — hauptsächlich wohl in Folge einer veränderten Interpretation der Zusammensetzung des Wassers, welche damals in Aufnahme kam — er verlor die bisher geltend gewesenen An-

sichten über die wechselseitige Beziehung dieser beiden Körper zueinander völlig aus den Augen. Seiner Auffassung nach enthalten die Molecule Aether und Alkohol dieselbe Anzahl von Kohlenstoffatomen, ersterer ist das Oxyd des Aethyls, letzterer das Hydrat dieses Oxyds. Wir müssen es uns versagen, an dieser Stelle auf die bedeutsamen Argumente einzugehen, welche Liebig zu Gunsten seiner Ansicht in's Feld führte, oder die wichtigen Dienste zu schildern, welche die logische Ausbildung der Aethyltheorie der Wissenschaft geleistet hat; es darf indess nicht unerwähnt bleiben, wie durch ein seltsames Zusammentreffen von Umständen in dem Augenblicke, in welchem die Isolirung des Aethyls durch Frankland den Schlussstein für diese Theorie zu liefern schien, Dumas und Boullay's voräthylische Ansichten über die Beziehung von Alkohol und Aether zueinander wieder in den Vordergrund gedrängt wurden, einerseits durch Williamson's klassische Untersuchungen über Aetherbildung, andererseits durch Brodie's geistvolle Klarlegung des Unterschiedes zwischen Aethyl im freien und Aethyl im gebundenen Zustande. Die unangreifbare Logik ihrer Argumente bewies, dass das Aethermolecul noch einmal soviel Kohlenstoffatome enthält als das Molecul des Alkohols. Die Conception der Aethylgruppe bleibt von dieser Schlussfolgerung völlig unberührt, und man kann daher sagen, dass in den Auffassungen, welche heute bezüglich der Constitution dieser Körper gelten, die Ansichten sowohl Dumas' als Liebig's ihren Ausdruck gefunden haben.

Die Wirkung, welche die Forschungen Dumas' und Boullay's auf den Fortschritt der Wissenschaft ausgeübt haben, ist jedoch unabhängig von den verschiedenen sich kreuzenden Ansichten bezüglich der Natur des Alkohols und Aethers, welche nacheinander zur Geltung gekommen sind.

Ihre Aethertheorie zeigte zum ersten Male, dass die Processe, welche sich auf dem Gebiete der organischen Chemie abspielen, in denselben einfachen und präcisen Gleichungen

ihren Ausdruck finden, welche man bisher für ein Vorrecht der Mineralchemie gehalten hatte. Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet wird diese Untersuchung stets eine Aera in der Geschichte der organischen Chemie bezeichnen. Es war von verhältnissmässig untergeordnetem Interesse, ob die zusammengesetzten Aether als Analoga der Ammoniakverbindungen oder der Kaliumsalze zu gelten hatten, so lange es festgestellt blieb, dass sich Bildung und Zerlegung derselben in ähnlichen symmetrischen Reactionen vollziehen, wie man sie in der anorganischen Chemie längst beobachtet hatte. Zum ersten Male war die Schranke durchbrochen, welche die beiden grossen Gebiete der Chemie bisher geschieden hatte; die Zeit war im Anzuge, in welcher durch Wöhler's epochemachenden Versuch der Synthese des Harnstoffs diese Schranke gänzlich fallen sollte.

Während die im Vorstehenden skizzirten Versuche über die Aether noch im Gange waren, lenkte ein seltsamer Vorfall Dumas' Aufmerksamkeit einer ganz anderen Klasse von Erscheinungen zu, deren Studium ihn jahrelang beschäftigt und schliesslich zu einer seiner schönsten Untersuchungen geführt hat. Es ist nicht allgemein bekannt, dass die Substitutionstheorie ihren Ursprung einer Soirée in den Tuilerien verdankt. Eines Abends fand die im Palaste versammelte Gesellschaft die Säle von heftig reizenden Dämpfen erfüllt, welche offenbar von den mit russender Flamme brennenden Wachskerzen ausgingen. Alexandre Brongniart, in seiner Eigenschaft als Director der Porcellanfabrik in Sèvres, konnte in gewissem Sinne als Chemiker des königlichen Hauses gelten, und es lag daher nahe, seine Meinung bezüglich dieses unliebsamen Zwischenfalles einzuholen. Brongniart betraute seinen Schwiegersohn mit dem Auftrage, die verdächtigen Kerzen zu untersuchen, und Dumas war um so mehr geneigt, dieser Aufforderung Folge zu leisten, als er bereits Versuche in dieser Richtung angestellt hatte; denn es traf sich, dass

ihm kurz zuvor von einem Geschäftsmanne Proben von Wachs übergeben worden waren, welche sich auf die gewöhnliche Weise nicht bleichen liessen und daher nicht verkauft werden konnten. Auch fiel es Dumas nicht schwer, den Vorfall in den Tuilerien aufzuklären. Die erstickenden Dämpfe waren Salzsäure, und es konnte nicht bezweifelt werden, dass der Kerzenfabrikant, welcher den Palast versorgte, mit Chlor gebleichtes Wachs verarbeitet hatte, und dass in dem so gebleichten Wachs Chlor zurückgeblieben war, welches sich beim Brennen der Kerzen als Salzsäure entwickelt hatte. Die Ursache der Belästigung, welche Karl's X. Gäste empfunden hatten, war hiermit unzweifelhaft nachgewiesen und einer Wiederkehr derselben vorgebeugt. Aber gleichzeitig war auch durch diese Untersuchung die Thatsache festgestellt, dass organische Substanzen, welche mit Chlor behandelt werden, die Fähigkeit besitzen, dieses Element zu fixiren, und zwar in Quantitäten, welche die Annahme einer zufälligen Verunreinigung völlig ausschliessen. Der Forschung war hiermit ein neues Feld gewonnen.

Diese Auskunft über den eigentlichen Ursprung der Substitutionstheorie, welche der Verfasser dieser Skizze aus Dumas' eigenem Munde hat, ist in mehr als einer Beziehung interessant. Jedenfalls erkennt man, dass — gerade wie der Luxembourg-Palast — auch die Tuilerien neben ihren historischen Ueberlieferungen ihre wissenschaftlichen Erinnerungen haben. Wie seltsam! Ein Sonnenstrahl, glänzend von einem der Fenster des Luxembourg zurückgeworfen und zufällig von Malus durch eine Platte von Doppelspath betrachtet, enthüllt die Polarisationserscheinungen, dem Gebiete der Physik eine neue Provinz gewinnend, während acride Dämpfe, welche trübebrennende Kerzen in den Ballsälen der Tuilerien entsenden, Dumas veranlassen, die Einwirkung des Chlors auf organische Körper zu studiren, und ihn schliesslich zu Speculationen über die Natur derselben führen, welche während

langer Jahre die Wissenschaft beherrscht haben und auch heute noch einen mächtigen Einfluss auf ihre Entfaltung ausüben.

Der minerale Theil unserer Wissenschaft war bereits zu einem hohen Grade von Ausbildung gelangt, als zu Anfang des zweiten Viertels dieses Jahrhunderts die Forscher ihre ganze Kraft auf das Studium der organischen Verbindungen warfen. Kein Wunder, dass ihnen die Ergebnisse dieser Studien in demselben Lichte erschienen, in dem sie die Erscheinungen der unorganischen Natur zu betrachten gewohnt gewesen waren. So kam es, dass man die Ansichten, welche bezüglich der Constitution der Mineralkörper Geltung hatten, auch auf die organischen Substanzen anzuwenden begann. Es war zumal die elektrochemische Theorie, wie sie Berzelius auf das Verhalten der Mineralsalze unter dem Einflusse des elektrischen Stromes begründet hatte, welche man zur Interpretation der organischen Verbindungen anrief. Alle zusammengesetzten Körper, glaubte man, seien durch Zusammenfügung zweier näheren Bestandtheile gebildet, die selber Verbindungen sein mochten, aber in diesem Falle wieder aus zwei Bestandtheilen hervorgegangen waren, und diese Untertheilung dachte man sich fortgesetzt, bis man zu binären Bestandtheilen gelangt war, in welchen sich elementare Atome miteinander geeinigt hatten. Nach dieser Auffassung besass jedes Element einen besonderen — den sogenannten elektrochemischen — Charakter, welcher ebensowohl sein chemisches Verhalten als das seiner Verbindungen bestimmte. Von diesem elektrochemischen Charakter war überdies der Bestandtheil einer complexen Verbindung abhängig, in welchen ein gegebenes Element eintreten konnte. In Folge einer Aehnlichkeit ihres elektrochemischen Charakters hielt man verschiedene Metalle für fähig, Oxyde von ähnlichen basischen Eigenschaften zu bilden. Der elektrochemische Charakter des Wasserstoffs war nach diesen Ansichten dem der Metalle noch so weit analog, dass seine Sauerstoffver-

bindung, das Wasser, noch basische Eigenschaften, denen der Metalloxyde ähnlich, zeigen und, wie die letzteren, mit den Säuren in Verbindung treten konnte. Der elektrochemische Charakter des Chlors dagegen galt als dem des Sauerstoffs nahestehend und daher von demjenigen der Metalle und des Wasserstoffs absolut verschieden, so dass die Bildung analoger Verbindungen durch die Vereinigung des Wasserstoffs mit gewissen Elementen und des Chlors mit denselben Elementen vollständig ausgeschlossen schien. Diesen Auffassungen diametral entgegengesetzt waren die Ansichten, zu welchen, bald nach 1830, Dumas durch seine Untersuchungen gelangt war, und welche er im Zusammenhange zum ersten Male gelegentlich der Veröffentlichung seiner Versuche über das Chloral, auf welche wir zurückzukommen haben werden, bekannt machte.

Die Thatsache, dass sich bei der Einwirkung des Chlors auf organische Körper Salzsäure entwickelt, während dieses Element von den Körpern aufgenommen wird, war bereits in mehreren Fällen von verschiedenen Forschern beobachtet worden, besonders von Gay-Lussac bei der Blausäure und, wie Dumas mittheilt, sogar beim Wachse, welches, wie wir gesehen haben, der Ausgangspunkt seiner eigenen Versuche gewesen ist. Auch war diese Thatsache einerseits Faraday, andererseits Liebig und Wöhler nicht unbekannt geblieben, von denen sie Ersterer bei dem Studium der holländischen Flüssigkeit bemerkt hatte, während sie den Letzteren bei ihrer berühmten Untersuchung des Bittermandelöls aufgefallen war. Einige der Forscher hatten sogar darauf hingewiesen, dass die Menge des aufgenommenen Chlors derjenigen der entwickelten Salzsäure äquivalent sei. Allein diese Beobachtungen waren isolirt geblieben, Niemand hatte daran gedacht, sie unter einen allgemeinen Gesichtspunkt zusammenzufassen, und man kann sich daher das maasslose Erstaunen, um nicht zu sagen verächtliche Misstrauen denken, mit welchem die

Chemiker Dumas' Aufforderung vernahmen, ihre binären Ansichten aufzugeben und der neuen Lehre, dass das Chlor den Wasserstoff in organischen Verbindungen Atom für Atom ersetzen könne, Glauben zu schenken. Die Erscheinung der Substitution, für welche der Autor der neuen Theorie mit Glück den Namen Metalepsis (μετάληψις, Austausch) in Vorschlag brachte, wird allerdings nicht immer in ihrer ganzen Reinheit beobachtet; Abweichungen finden jedoch stets in secundären Reactionen ihre Erklärung. Wenn eine Verbindung mehr Wasserstoff verliert, als Chlor aufgenommen wird, so ist dieser Ueberschuss vielleicht in der Form von Wasser vorhanden und wird als solches ausgeschieden. Ist die Aufnahme von Chlor grösser als der Wasserstoffverlust, so mag es sein, dass die entstandene Salzsäure mit dem neugebildeten Substitutionsproduct in Verbindung bleibt. Und die Erscheinungen, welche die Wirkung des Chlors auf organische Substanzen bedingt, werden auch durch Brom und Jod, ja selbst durch Salpetersäure und Schwefelsäure hervorgerufen, indem Fragmente dieser letzteren, gerade so wie die elementaren Halogene, den Wasserstoff ersetzen.

Es wird sich Niemand wundern, dass Ansichten, welche mit den Auffassungen der damaligen Zeit so wenig in Einklang standen, zunächst auf den entschiedensten Widerspruch stiessen. Aber bald erwachte in den Chemikern die Ahnung eines aufdämmernden Morgens in ihrer Wissenschaft. Eine neue Erkenntniss hatte sich der Geister bemächtigt, die Erkenntniss, dass es weniger die Qualität der elementaren Atome und die progressive binäre Vereinigung derselben sei, welche einer chemischen Verbindung die ihr angehörende Physiognomie aufdrücke, als vielmehr die Zahl dieser Atome und die Ordnung, in welcher sie gesellt sind, um das einheitliche Gebäude herzustellen. Wir sind heute, indem wir auf die Entwickelung der Wissenschaft zurückblicken, offenbar in einer weit günstigeren Lage, als Dumas' Zeitgenossen vor fünfzig

Jahren es waren, den fruchtbaren Keim seiner Ideen zu erkennen; jedenfalls brauchen wir nicht, wie die Chemiker jener Periode, Ansichten, die uns lieb geworden sind, abzustreifen, um den kühnen Griff und die reifliche Ueberlegung zu bewundern, mit denen Dumas es wagte, auf verhältnissmässig eng begrenzter Grundlage des durch die Erfahrung Festgestellten den ragenden Bau seiner weitreichenden Speculationen emporwachsen zu lassen. Aber in diesen frühzeitig gezogenen Schlussfolgerungen, welche von späteren Entdeckungen vollständig bestätigt werden, erkennen wir hier, wie so oft in der Wissenschaft, den Genius Dessen, der sie zu ziehen verstand.

Auf das Aeusserste bekämpft von Berzelius und seiner Schule, die nicht müde wurden, alle Hülfsmittel der Controverse gegen sie in Bewegung zu setzen, sie zu verspotten und selbst in's Lächerliche zu ziehen, begannen die Dumas'schen Ideen doch bald Wurzel zu schlagen, und schon nach wenigen Jahren traten in den Untersuchungen der jüngeren Generation von Chemikern substitutionale Auffassungen überall in den Vordergrund. Sehr wesentlich an Wucht gewann diese Bewegung, als sich ihr Laurent anschloss, welcher, obschon er Dumas vielfach befehdete und schliesslich, als sich noch Prioritätsstreitigkeiten bezüglich einiger Seitenfragen einmischten, als sein entschiedener Gegner auftrat, gleichwohl durch Erweiterung der ursprünglichen Auffassungen und, indem er ihnen in seinen unermüdlichen Arbeiten stets neue und willkommene Bestätigungen zuführte, mehr vielleicht als irgend ein anderer Chemiker zur Verbreitung der Substitutionstheorie beigetragen hat.

Es würde eine dankbare aber schwierige Aufgabe sein, den Einfluss, welchen diese Theorie auf die Gestaltung der chemischen Doctrinen in ihren verschiedenen Entwickelungsstufen geübt hat, zu verfolgen. Eine solche Aufgabe liegt jedoch ausserhalb des Rahmens dieser Skizze, und wir müssen

uns begnügen, in flüchtigen Umrissen anzudeuten, was als Thema für einen umfassenden Essay gelten könnte. Es ist insbesondere die organische Chemie, die Mutter dieser Theorie, welcher die reichste Ernte in den Schooss gefallen ist, allein auch die Mineralchemie hat aus ihrem Wachsthum unberechenbaren Vortheil gezogen. War es doch der Einfluss substitutionaler Ideen, welcher Laurent dazu führte, mit den binären Ueberlieferungen brechend, die Beziehung des Kaliumhydrats zum Wasser im Lichte der neuen Theorie darzulegen und, indem er das Kaliumhydrat als Wasser ansprach, in welchem 1 At. Wasserstoff durch 1 At. Kalium ersetzt ist, einen Gedankengang zu erschliessen, dessen Reichthum noch lange nicht erschöpft ist. In der organischen Chemie haben diese Ideen Jahrzehende hindurch einen vorwaltenden Einfluss geübt. Die grossen Untersuchungen Williamson's über Aetherbildung, die Arbeiten Wurtz' und Anderer über die Abkömmlinge des Ammoniaks, diejenigen Gerhardt's über die Säureanhydride, welche die Mitte des Jahrhunderts bezeichnen, erscheinen in Anlage, Ausführung und Schilderung ganz eigentlich als Früchte der Substitutionstheorie. Auch als Gerhardt etwas später in der Hoffnung, das von diesen Forschungen ausgehende Licht über das ganze Gebiet der chemischen Erscheinungen zu verbreiten, seine bekannten drei Typen ersann, erschien seine Classification wieder nur als eine Erweiterung derselben Theorie. Und als endlich der täglich mehr und mehr anschwellende Strom der Entdeckung in dem engen Bette dieser Typen nicht mehr Platz fand und die Chemiker zur Einführung gemischter Typen und zur Hinzufügung des Grubengastypus zu denen der Salzsäure, des Wassers und des Ammoniaks nöthigte, waren doch auch diese Neuerungen nur weitere Entwickelungsphasen desselben Gedankens, und der Fortschritt der Chemie bewegte sich nach wie vor auf den Geleisen der Substitutionstheorie.

Noch ist es frisch in Aller Erinnerung, dass auch diese

erweiterten Typen für das Wachsthum der Wissenschaft bald nicht mehr ausreichten, da sie dem reichen und unerwarteten Erwerbe derselben nur noch schwierig, gezwungen und mit stets zunehmender Unsicherheit Aufnahme gewährten, und dass die Chemiker unter der genialen Führung Kekulé's, welcher die specifischen Anziehungen der Elementaratome in den Vordergrund stellte, gelernt haben, die Architektur der chemischen Verbindungen auch ohne Hülfe substitutionaler oder typischer Betrachtungen zu veranschaulichen. Und doch, wenn wir die Vergangenheit oder Zukunft einer Verbindung studiren, wenn wir lange Reihen von Körpern untersuchen, welche miteinander in Beziehung stehen, bleibt es immer die einfachste Auffassungsweise, diese Uebergänge als Substitutionsprocesse zu betrachten. Desshalb wollen wir auch, wenn uns heute im Lichte unserer gegenwärtigen Ansichten die Bildung von Verbindungen durch den Eintritt von Chlor an die Stelle des Wasserstoffs fast als etwas Selbstverständliches erscheint, nicht vergessen, dass es im Jahre 1830 ruhmwürdige Kühnheit war, einen solchen Gedanken auszusprechen. Und wenn wir uns heute der Durchsichtigkeit unserer Structurformeln erfreuen, so mögen wir uns stets dankbar erinnern, dass wir sie zuletzt doch als eine Errungenschaft der Auffassungen ansehen müssen, welchen Dumas vor einem halben Jahrhundert Ausdruck lieh, als er darauf bestand, dass die zusammengesetzten Körper ihre Eigenschaften weit weniger der Qualität ihrer Elementaratome als vielmehr der Anordnung derselben in der Verbindung verdanken, welche wir durch unsere Structurformeln zu veranschaulichen suchen.

Und da von dem Einfluss der Substitutionstheorie auf den Fortschritt der Chemie die Rede ist, so mag es erlaubt sein, *in parenthesi* an dieser Stelle ein Bonmot Liebig's einzuflechten. Die internationale Ausstellung von 1867 hatte eine grosse Anzahl von Chemikern aller Nationen in Paris zusammengeführt, welche von ihren französischen

Collegen mit der zuvorkommendsten Gastfreundschaft aufgenommen wurden. Bei dieser Gelegenheit sahen sich auch Dumas und Liebig nach einer Reihe von Jahren wieder. Der Verfasser dieser Skizze war damals so glücklich, in den mannichfachen Sitzungen, welche die Ausstellung mit sich brachte, häufig mit ihnen zusammenzutreffen. Ihr Verkehr hätte nicht herzlicher sein können; auch bot sich bald eine Gelegenheit, bei welcher die freundschaftlichen Gefühle, die sie für einander hegten, öffentlichen Ausdruck fanden. Die Chemiker, welche jene Ausstellung besucht haben, erinnern sich zweifelsohne des glänzenden Bankets bei den *Trois Frères Provençaux*, welches ihre französischen Collegen veranstalteten. Dumas führte den Vorsitz, ihm gegenüber sass Liebig, und es war ein Vergnügen, das man nicht so bald vergisst, zuzuhören, wie die beiden Kämpen, die in jüngeren Jahren so manchen Strauss miteinander ausgefochten hatten, nicht müde wurden, den Gefühlen der Hochachtung und guten Kameradschaft Ausdruck zu leihen. Im Laufe der Unterhaltung fragte Dumas seinen einstmaligen Gegner, weshalb er seit Jahren ausschliesslich mit der Agriculturchemie beschäftigt gewesen. „Ich habe aufgehört, mich der organischen Chemie zu widmen", antwortete Liebig, „denn seit der Aufstellung der Substitutionstheorie bedurfte es keines Meisters mehr, um den Bau zu vollenden." Es wird natürlich Niemand einfallen, dieses conviviale Wort *au sérieux* zu nehmen. Liebig's Antwort zeigt aber gleichwohl, wie sehr er sich dazu bekehrt hatte, die Wichtigkeit substitutionaler Interpretationen der chemischen Erscheinungen anzuerkennen.

Wir sind begreiflich nicht im Stande, im Einzelnen den mannichfaltigen experimentalen Arbeiten nachzugehen, welche Dumas auf den verschiedensten Gebieten zur Entwickelung seiner Ansichten ausgeführt hat, auch können wir dem Strome dieser Ansichten, welcher sich nach den Hindernissen, auf die er trifft, erweitert und verengt, in seinen Verschlingungen und

Verzweigungen nicht folgen; wir können nur die Versuche andeuten, welche ihm seine wichtigsten Anhaltspunkte lieferten.

In chronologischer Ordnung müssten hier zunächst die Versuche über Zimmtöl und Zimmtsäure genannt werden. Die Einwirkung des Chlors auf das Zimmtöl erzeugt ein wohldefinirtes Substitutionsproduct:

Zimmtöl	C_9H_8O
Chlorocinnose	$C_9H_4Cl_4O$,

und, was uns vielleicht noch mehr interessirt, Zimmtöl und Zimmtsäure treten in diesen Untersuchungen *mutatis mutandis* mit den noch heute anerkannten Formeln auf, welche die Beziehung der beiden Verbindungen zueinander darlegen:

Zimmtöl,	C_9H_8O,	Aldehyd
Zimmtsäure,	$C_9H_8O_2$,	Säure.

Vortreffliche Beispiele von Substitutionen liefern das ölbildende Gas und der gewöhnliche Aether:

Oelbildendes Gas	C_2H_4
Zweifach chlorirtes	$C_2H_2Cl_2$;
Aether	$C_4H_{10}O$
Vierfach chlorirter	$C_4H_6Cl_4O$.

Unter den Substanzen, welche ganz besonders geeignet schienen, der Erkenntniss der Substitutionsgesetze Vorschub zu leisten, musste der Aethylalkohol die Beachtung der Forscher alsbald auf sich lenken. Auch zögerte Dumas nicht, in das Studium desselben einzutreten. In dieser Beziehung war ihm indessen Liebig zuvorgekommen, welcher, damals weit entfernt, die Dumas'schen Ansichten zu theilen, vielleicht gerade, um ihre Unhaltbarkeit darzuthun, die Untersuchung desselben Körpers in Angriff genommen hatte. Indem er die Einwirkung des Chlors auf den Alkohol studirte, entdeckte Liebig, wie Jedermann weiss, das Chloroform und das Chloral; und diese beiden Substanzen, welche, seit Sir James

Simpson und Oscar Liebreich ihre physiologischen Eigenschaften kennengelehrt haben, so wesentlich zur Linderung menschlicher Leiden beitragen, müssen daher in gewissem Sinne als Kinder der Substitutionstheorie angesehen werden. Aber wenn dem französischen Forscher die Entdeckung des Chloroforms und Chlorals entging, so hatte er wenigstens die Genugthuung, die wahre Zusammensetzung dieser beiden Verbindungen festzustellen und auf diese Weise den Schlüssel zur richtigen Interpretation nicht nur der Bildung des Chlorals aus dem Alkohol, sondern auch seiner Zerlegung durch die Alkalien zu liefern, bei welcher, wie Liebig gezeigt hatte, Ameisensäure und Chloroform entstehen. Die Gleichungen

$$C_2H_6O + 4ClCl = C_2HCl_3O + 5HCl$$

und

$$C_2HCl_3O + H_2O = CH_2O_2 + CHCl_3$$

rühren von Dumas her. Es war zumal die Dampfdichtebestimmung, welche ihm die wahre Natur dieser Verbindungen erschloss. Die neuen Formeln, durch welche er die ursprünglich von Liebig vorgeschlagenen ersetzte, klärten die ganze Untersuchung auf, so dass jeder Zweifel ausgeschlossen war. Liebig pflegte zu sagen, dass es der Mühe werth sei, so corrigirt zu werden, wie er bezüglich der Interpretation der Einwirkung des Chlors auf den Alkohol von Dumas corrigirt worden war. In späteren Jahren hat er in der That diesen Fall citirt, um zu zeigen, wie Experimentalcontroversen geführt werden sollten.

„Ich erinnere", sagte er, „um ein Beispiel zu geben, wie eine solche Berichtigung beschaffen sein muss, an die Untersuchung des Chlorals von Dumas; sie kann als ein Muster aufgestellt werden. Sie ist entscheidend für mich und, wie ich glaube, für jeden Andern gewesen, nicht weil sie Massen von Zahlenresultaten enthält, die den meinigen, nicht minder zahlreichen, entgegenstanden, sondern weil diese Zahlen Belege waren für eine einfachere Bildungs- und Zersetzungsweise dieses Körpers:

auf die Zahlen allein würde Niemand, auch Hr. Dumas nicht, den geringsten Werth gelegt haben."

Die angezogenen Untersuchungen hatten das Chloral als ein Substitutionsproduct des Aldehyds, als einen dreifach chlorirten Aldehyd der Essigsäure gekennzeichnet. Diese Beziehung führt uns naturgemäss auf eine Arbeit, welche mehr vielleicht als irgend eine andere dazu beigetragen hat, den Ideen Dumas' bei den Chemikern Eingang zu verschaffen. Wir sprechen von seinen grundlegenden Forschungen über das Verhalten der Essigsäure zum Chlor. Die prachtvollen durchsichtigen Krystalle, welche bei der Einwirkung des Chlors im directen Sonnenlicht auf Eisessig gebildet werden, sind Trichloressigsäure, welche zu der Essigsäure in derselben Beziehung steht wie das Chloral zum Aldehyd:

Aldehyd	C_2H_4O	Essigsäure	$C_2H_4O_2$
Chloral	C_2HCl_3O	Trichloressigsäure	$C_2HCl_3O_2$.

Die neue Säure besitzt noch alle charakteristischen Eigenschaften der Mutterverbindung, ihre Salze und Aether gleichen denen der Essigsäure; und als Berzelius und die Verfechter dualistischer Betrachtungen durch gezwungene Annahmen den Beweis anstrengten, dass Essigsäure und Chloressigsäure schliesslich doch eine verschiedene Constitution besässen, zeigte Dumas, dass sich die Analogie selbst in den Metamorphosen nicht verläugne. Der Einwirkung der Alkalien unterworfen, verwandeln sich beide Säuren in Kohlensäure, indem gleichzeitig aus ersterer Grubengas, aus letzterer Chloroform entsteht:

$$C_2H_4O_2 = CO_2 + CH_4$$
$$C_2HCl_3O_2 = CO_2 + CHCl_3.$$

Die Bildung von Grubengas und Chloroform in den beiden Reactionen musste, da letzteres als Substitutionsproduct des ersteren erscheint, jeden Zweifel bezüglich der ähnlichen Constitution der beiden Säuren ausschliessen.

Auch fand es Dumas nicht schwer, die zuletzt angeführte Beziehung überdies durch den Versuch zu erhärten, insofern ihm die Einwirkung des Chlors auf das Grubengas nicht nur Chloroform sondern selbst Vierfach-Chlorkohlenstoff lieferte:

Grubengas	CH_4
Chloroform	$CHCl_3$
Vierfach-Chlorkohlenstoff	$C\ \ Cl_4$.

Fast gleichzeitig von Dumas in Gemeinschaft mit Kane angestellte Versuche über das Verhalten des Acetons zum Chlor erzielten ähnliche Ergebnisse; die Forscher erhielten allerdings nicht das von der Theorie angezeigte Endproduct der Reaction, aber doch ein Zwischenglied:

Aceton	$C_3H_6\ \ O$
Vierfach chlorirtes Aceton	$C_3H_2Cl_4O$.

In seiner Abhandlung über die Chloressigsäure citirt Dumas überdies die Umwandlung des Bittermandelöls in Benzoylchlorid:

Bittermandelöl	$C_7H_6\ \ O$
Benzoylchlorid	C_7H_5ClO,

als schlagendes Beispiel einer Substitutionserscheinung; ebenso lenkt er die Aufmerksamkeit der Chemiker auf die unverkennbare Analogie der Acetyl- und Benzoylverbindungen, indem er in der zu dem Ende gegebenen Zusammenstellung eine Anzahl damals noch hypothetischer Körper aufführt, welche der Fortschritt der Wissenschaft nicht verfehlt hat in's Leben zu rufen.

Unter den verschiedenen Untersuchungen, welche für den Ausbau der Substitutionstheorie unternommen wurden, darf auch die gemeinschaftlich von Dumas und Stas ausgeführte über die Einwirkung der Alkalien auf Alkohol und Aether nicht vergessen werden. Ein Blick auf die Formeln des Alkohols und der Essigsäure zeigt, dass sich der erstere als

ein Substitutionsproduct der letzteren betrachten lässt, in welchem 1 At. Sauerstoff durch 2 At. Wasserstoff ersetzt ist:

Essigsäure	$C_2H_4O_2 = C_2H_4O\ O$
Alkohol	$C_2H_6O = C_2H_4H_2O.$

Angenommen beide Verbindungen erlitten unter dem Einflusse der Alkalien genau dieselbe Veränderung, so sollte aus beiden Grubengas entstehen, begleitet in dem einen Falle von Kohlensäure, in dem anderen von Methylaldehyd:

Essigsäure	$C_2H_4O\ O = CH_4 + CO\ O$
Alkohol	$C_2H_4H_2O = CH_4 + CH_2O.$

Der Versuch liefert ein anderes Ergebniss. Statt des Grubengases wird aus dem Alkohol Wasserstoff entwickelt; 1 Mol. Wasser betheiligt sich an der Reaction und verwandelt den Aldehyd in Kohlensäure, welche mit dem Grubengas vereinigt bleibt:

$$C_2H_6O + H_2O = C_2H_4O_2 + 2\,HH.$$

Die so gebildete Essigsäure wird natürlich bei'm stärkeren Erhitzen schliesslich in Grubengas und Kohlensäure verwandelt.

Ein ganz ähnliches Verhalten zeigen andere Alkohole. Der Amylalkohol, welcher damals gerade unter Dumas und Cahours' Händen an's Licht getreten war, ging in Valeriansäure über, die man bislang nur aus der *Valeriana officinalis* gewonnen hatte:

$$C_5H_{12}O + H_2O = C_5H_{10}O_2 + 2\,HH,$$

während der Cetylalkohol, welchen, wie bereits früher bemerkt, Dumas und Peligot in dem Walrath nachgewiesen hatten, in die zugehörige Säure, die Palmitinsäure, übergeht:

$$C_{16}H_{34}O + H_2O = C_{16}H_{32}O_2 + 2\,HH.$$

Eine Ausnahme zeigte indessen der Methylalkohol, welcher neben Wasserstoff Oxalsäure lieferte; allein man wusste schon aus Peligot's Versuchen, dass Ameisensäure, mit Kalihydrat

geschmolzen, unter Wasserstoffentwickelung in Oxalsäure übergeht:

$$CH_4O + H_2O = CH_2O_2 + 2HH$$
$$2CH_2O_2 = C_2H_2O_4 + HH.$$

In derselben Arbeit untersuchen Dumas und Stas das Verhalten vieler anderen Verbindungen, welche den Alkoholen nahestehen, unter dem Einflusse der Alkalien, so des Glycerins, des Aldehyds, des Acetons, der zusammengesetzten Aether, deren Umbildungen genau beschrieben werden. Mit besonderem Interesse gewahren wir, wie bestimmt den Verfassern dieser ausgezeichneten Abhandlung zu einer Zeit, in welcher man nur ganz wenige Alkohole kannte, die Wichtigkeit dieser Klasse von Verbindungen bewusst war.

„Die Erkenntniss eines Alkohols“, sagen sie, „bereichert die organische Chemie mit einer Reihe von Verbindungen, denen vergleichbar, welche der Mineralchemie aus der Entdeckung eines neuen Metalles zuwachsen. Bis jetzt wissen wir nur, wie man einen Alkohol in die entsprechende Säure verwandelt. Von gleicher, wenn nicht grösserer Wichtigkeit würde die Auffindung des umgekehrten Processes sein, welcher die Säuren in Alkohole umzuwandeln erlaubte. Es lässt sich nicht bezweifeln, dass diese Aufgabe in nicht allzuferner Zeit gelöst werden wird.“

Der Leser braucht nicht daran erinnert zu werden, wie diese Prophezeiung längst buchstäblich in Erfüllung gegangen ist.

Und hier sollten wir nicht unterlassen, parenthetisch hinzuzufügen, dass Dumas einige Jahre später nochmals zu den durch Oxydation der Alkohole entstehenden Säuren zurückgekehrt ist. Diesmal ist es aber nicht der Modus ihrer Ableitung von den Alkoholen, welcher seine Aufmerksamkeit fesselt. Die einfache Beziehung, in welcher diese Säuren zueinander stehen, ist seiner Beobachtung nicht entgangen. Zum ersten Male hören wir von der Reihe der Fettsäuren oder, wie wir heute auch wohl sagen, der aliphatischen Säuren. In einem früheren Theile dieser Skizze ist bereits darauf hin-

gewiesen worden, dass die Untersuchungen über den Methyl-, Aethyl-, Amyl- und Cetyl-Alkohol als die Grundlage der Classification organischer Verbindungen in homologen Reihen betrachtet werden müssen. Mit einer höchst wichtigen Reihe dieser Art wurden die Chemiker bekannt, als Dumas im Jahre 1843 darlegte, dass sich zwischen Ameisen- und Margarinsäure die Existenz von nicht weniger als fünfzehn Säuren, verschieden voneinander durch die constante Elementardifferenz CH_2, annehmen lasse, von denen damals zum Wenigsten neun bekannt waren:

Ameisensäure	$C_1H_2O_2$	—	$C_{10}H_{20}O_2$
Essigsäure	$C_2H_4O_2$	—	$C_{11}H_{22}O_2$
—	$C_3H_6O_2$	Laurinsäure	$C_{12}H_{24}O_2$
Buttersäure	$C_4H_8O_2$	—	$C_{13}H_{26}O_2$
Valeriansäure	$C_5H_{10}O_2$	Myristinsäure	$C_{14}H_{28}O_2$
Capronsäure	$C_6H_{12}O_2$	—	$C_{15}H_{30}O_2$
Oenanthylsäure	$C_7H_{14}O_2$	Palmitinsäure	$C_{16}H_{32}O_2$
Caprylsäure	$C_8H_{16}O_2$	Margarinsäure	$C_{17}H_{34}O_2$.
—	$C_9H_{18}O_2$		

Die Schmelzpunkte dieser Säuren steigen mit der Zahl der Kohlenstoffatome in ihren Moleculen. Es bedarf kaum der Erwähnung, dass alle damals noch fehlenden Zwischenglieder — und wie viele andere! — längst entdeckt worden sind.

Noch dürfen wir bei diesem Rückblicke auf die zur Ausbildung der Substitutionstheorie unternommenen Arbeiten schliesslich nicht unterlassen, in wenigen Worten auch der Arbeiten Dumas' über den Indigo zu gedenken, obwohl deren Hauptergebnisse der schwebenden Frage nicht unmittelbar zugutekamen. Zunächst wird die Zusammensetzung des Indigo's, welcher von Walter Crum bereits richtig analysirt worden war, und namentlich auch die Beziehung zwischen blauem und weissem Indigo endgültig festgestellt.

In der Absicht, die Moleculargewichte der beiden Modificationen zu ermitteln, studirte Dumas die Sulfosäuren, welche bei der Behandlung von Indigoblau mit Schwefelsäure entstehen. Die Formeln des Indigoblaue's und des Indigoweiss' sowie der Sulfosäuren

Indigoblau	$C_{16}H_{10}N_2O_2$
Indigoweiss	$C_{16}H_{12}N_2O_2$
Sulfopurpursäure	$C_{16}H_{10}N_2O_2SO_3$
Sulfindigosäure	$C_{16}H_{10}N_2O_2(SO_3)_2$

sind zuerst von ihm aufgestellt worden und ebenso die Formel der Anilsäure und Kohlenstickstoffsäure, welche heute die Namen Nitrosalicylsäure und Pikrinsäure führen:

Anilsäure	$C_7H_5NO_5$	$= C_7H_5(NO_2)O_3$
Kohlenstickstoffsäure	$C_6H_3N_3O_7$	$= C_6H_3(NO_2)_3O.$

Und es verdient besonders hervorgehoben zu werden, dass, als Laurent die Zusammensetzung von Runge's Carbolsäure (welcher er den Namen Phenol gab) mit Bestimmtheit ermittelt hatte, Dumas zuerst auf die Beziehung der Kohlenstickstoff- oder Pikrinsäure zu dieser Verbindung hinwies, insofern er sie als einen Trinitroabkömmling des Phenols ansprach:

Phenol	C_6H_6	O
Pikrinsäure	$C_6H_3(NO_2)_3O.$	

Da die Zahl der Elemente, mit denen die organische Chemie arbeitet, so ausserordentlich beschränkt ist, so lag es in der Natur der Sache, dass man sich gleich von Anfang an mit Vorliebe der Auffindung guter Processe für die quantitative Analyse organischer Substanzen gewidmet hat. In der That sehen wir denn auch die Chemiker, welche grundlegend in der organischen Chemie gewirkt haben, mit der Vervollkommnung und Vereinfachung der Methoden für die Bestimmung der organischen Elemente bereits emsig beschäftigt. Vor Allem sind Liebig und Dumas von der Ueberzeugung

durchdrungen gewesen, dass die organische Chemie nur im Besitze zuverlässiger analytischer Methoden zu gedeihlicher Entfaltung gelangen könne. Desshalb sind wir auch diesen beiden Forschern mehr als jedem Anderen für Ausbildung der Elementaranalyse zu Danke verpflichtet, und wir freuen uns, dass in der Sprache des Laboratoriums ihre Namen mit den von ihnen eingeführten Verfahrungsweisen in Verbindung geblieben sind. Wir sprechen von der Liebig'schen Methode der Verbrennung zur Ermittelung des Kohlenstoffs und Wasserstoffs, von dem Dumas'schen Verfahren der Stickstoffbestimmung. Letzteres, das sogenannte volumetrische Verfahren, welches in dem Behandeln des bei der Verbrennung gebildeten Kohlensäure- und Stickstoffgases in einem graduirten Cylinder mit Kalilauge und im Messen des zurückgebliebenen Stickstoffvolums besteht, ist so allgemein in Anwendung, dass wir seine Wichtigkeit nicht besonders zu betonen brauchen. Bei der Einfachheit im Principe und der Leichtigkeit in der Ausführung könnte, Wer es täglich in Ausführung bringt, vergessen, dass es überhaupt erfunden werden musste. Und doch, wie complicirt waren die Methoden, deren sich Liebig sowohl wie Dumas in ihren älteren Untersuchungen bedienten, und wie oft wurden sie verändert! Wie lange war man genöthigt, sich auf das sogenannte qualitative Verfahren zu verlassen, welches volumetrisch das Verhältniss ermittelte, in welchem sich Kohlensäure und Stickstoff bei der Verbrennung entwickeln. Es ist von nicht geringem Interesse, die Anstrengungen zu verfolgen, welche Dumas macht, um sein Verfahren zu vervollkommnen. Da die Genauigkeit mit der Verminderung des Procentgehalts an Stickstoff abnimmt, so zögert Dumas nicht, die zu analysirende Substanz je nach den Umständen in ein Nitrat oder ein Ammoniumsalz zu verwandeln, um sie, auf diese Weise an Stickstoff reicher geworden, der Analyse zu unterwerfen. Dumas' Methode ist allerdings nicht mehr, wie sie es lange Zeit war, die einzige im

Gebrauche. In dem Verfahren von Will und Varrentrapp hat sie eine mächtige Rivalin gefunden, allein es ist nicht mehr als billig, daran zu erinnern, dass das dem zuletzt genannten Processe zu Grunde liegende Princip schon viele Jahre früher von Dumas selber für analytische Bestimmungen verwerthet worden war, insofern er den Stickstoff von Substanzen, welche sich nicht in Nitrate oder Ammoniumsalze verwandeln lassen, durch Schmelzen mit Kalihydrat und Aufsammeln des gebildeten Ammoniaks über Quecksilber bestimmt hatte; auch weiss Jedermann, dass manche Fälle den Ammoniakprocess ausschliessen, während das volumetrische Verfahren der allgemeinsten Anwendung fähig ist.

Wenn von der Methode, die Zusammensetzung organischer Substanzen zu bestimmen, die Rede ist, so müssen wir begreiflich auch der Dienste gedenken, welche Dumas der organischen Analyse geleistet hat, indem er gemeinschaftlich mit Stas das Atomgewicht des Kohlenstoffs einer sorgfältigen Revision unterwarf. Veranlassung zu dieser Revision gab die von ihm selber wie von Anderen gemachte Beobachtung, dass die Summe des Kohlenstoffs und Wasserstoffs, welche bei der Analyse kohlenstoffreicher Kohlenwasserstoffe erhalten wurde, fast immer erheblich grösser war als das Gewicht der verbrannten Substanz. Wie liess sich dieser Ueberschuss erklären? War die Methode mit einem constanten Fehler behaftet, oder sollte die Zusammensetzung des Wassers nicht richtig bestimmt sein? Versuche, welche die Experimentatoren angestellt hatten, schienen diese beiden Fragen in der Negative zu beantworten, und die einzig mögliche Lösung der Schwierigkeit lag daher in der Annahme, dass die Bestimmung des Atomgewichts des Kohlenstoffs fehlerhaft sei. Die beiden Forscher unternahmen es daher mit aller nur erdenklichen Sorgfalt, das Gewichtsverhältniss zu bestimmen, in dem sich Kohlenstoff und Sauerstoff miteinander vereinigen, um auf diese Weise das Atomgewicht des Kohlenstoffs zu ermitteln.

Zu dem Ende wurden sowohl Graphit, natürlicher und künstlicher, wie Diamanten in einem Strom von trockenem Sauerstoff verbrannt. Auf diesem Wege gelangte man zur Zahl 12 statt der Zahl 12,24, welche Berzelius angenommen hatte. Zahlreiche, sehr sorgfältige Analysen von Substanzen, deren atomistische Constitution nicht bezweifelt werden konnte, wie Benzol, Naphtalin, Benzoësäure, Zimmtsäure, bestätigten den neuen Werth, während sie weitere Belege für die Unzulässigkeit der alten Zahl brachten. Der Grund, wesshalb sich, trotz Anwendung des hohen Kohlenstoffatomgewichts, der Fehler in der Kohlenstoffbestimmung nicht durchweg als positiv erwiesen hatte, mag in dem Umstande liegen, dass die Verbrennung, wie sie in der organischen Analyse stattfindet, niemals absolut vollständig ist; möglich auch, dass kleine Mengen Wasser bei'm Durchgehen des Gasstromes aus dem Kugelapparat mit fortgerissen werden. Die Untersuchung von Dumas und Stas wird stets als das Muster einer experimentalen Arbeit gelten, selbst wenn eine kleine Modification des von ihnen ermittelten Atomgewichts des Kohlenstoffs, welche seitdem vorgeschlagen worden ist, weitere Bestätigung fände.

Die Ergebnisse, welche diese Untersuchung geliefert hatte, führten natürlich auch zur Revision des Atomgewichts des Sauerstoffs, in anderen Worten zu einer Revision der Zusammensetzung des Wassers, welche um so wünschenswerther erschien, als die Chemiker in jener Zeit allgemein anfingen, das Atomgewicht des Wasserstoffs als Einheit der Atomgewichte zu nehmen statt desjenigen des Sauerstoffs, welches bisher als solche gegolten hatte. Dem Volume nach war die Zusammensetzung des Wassers damals schon genau bekannt. Man wird sich erinnern, dass die ersten Versuche von Lavoisier und Meunier zu der Annahme geführt hatten, dass das Wasser aus 100 Vol. Sauerstoff und 192 Vol. Wasserstoff bestehe; spätere Versuche von Fourcroy, Vauquelin

und Séguin hatten das Verhältniss 105 : 200 ergeben, allein das einfache Verhältniss 1 : 2 war diesen Chemikern nicht in den Sinn gekommen; diese Erkenntniss in einer etwas späteren Periode war Gay-Lussac und Humboldt vorbehalten. Nachdem die volumetrische Zusammensetzung des Wassers über jeden Zweifel festgestellt war, liess sich die ponderale Zusammensetzung leicht berechnen, vorausgesetzt, dass die Volumgewichte der beiden Elemente genau bekannt waren; andererseits waren diese Volumgewichte gegeben, wenn die ponderale Zusammensetzung des Wassers mit Sicherheit ermittelt war. Zu der Zeit (1842), von der wir sprechen, glaubte man, auf die Autorität von Berzelius hin, dass im Wasser 100 Gew.-Th. Sauerstoff mit 12,479 Gew.-Th. Wasserstoff vereinigt seien; das Vol.-Gew. des Sauerstoffs — das des Wasserstoffs zu 1 gesetzt — ergab sich also zu 15,973. War man berechtigt, die Vereinfachung des Verhältnisses anzunehmen, auf welche diese Zahlen hindeuteten? Eine Beantwortung dieser Frage war nur auf experimentalem Wege zu erhoffen. Versuche von Dumas, in einem bisher nicht erreichten Maassstabe ausgeführt — es wurden 300 bis 900 g Kupferoxyd reducirt und sowohl die Menge des von dem Oxyde gelieferten Sauerstoffs als auch die Menge des gebildeten Wassers bestimmt —, ergaben für das Vol.-Gew. des Sauerstoffs genau die Zahl 16, und so gelangten die Fundamentalzahlen 1, 12 und 16 für Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff zu allgemeinster Anerkennung, obwohl in Folge neuerer Versuche eine minimale Veränderung auch bezüglich des Atomgewichtes des Sauerstoffs nicht ausgeschlossen erscheint.

Dumas wurde beinahe dreissig Jahre später veranlasst, nochmals auf diesen Gegenstand zurückzukommen. Dubrunfaut hatte die sonderbare Behauptung aufgestellt, dass Kohlenstoff im Sauerstoff nur bei Gegenwart von Wasser vollständig verbrenne, und dass mithin in dem Sauerstoff, welchen man bisher für trocken gehalten hatte, noch eine er-

hebliche Menge von Wasser vorhanden gewesen sein müsse. Bei einer Wiederholung der Versuche über die Verbrennung des Kohlenstoffs im Sauerstoff fand Dumas, dass es in der That fast unmöglich sei, absolut trockenen Sauerstoff zu erhalten, dass aber die Menge der zurückgehaltenen Feuchtigkeit, weit geringer als sich aus Dubrunfaut's Versuchen zu ergeben schien, den Werth, welchen seine früheren Untersuchungen für das Atomgewicht des Kohlenstoffs ergeben hatten, in keinerlei Weise beeinträchtige.

Die Correctionen, zu welchen die oben erwähnten Versuche hinsichtlich der Zusammensetzung der Kohlensäure und des Wassers geführt hatten, liessen eine erneute Untersuchung auch der atmosphärischen Luft wünschenswerth erscheinen. Dumas unternahm diese Arbeit in Verbindung mit seinem Freunde Boussingault. Die angewendete Methode war eine ausschliesslich ponderale. Ein langsamer Strom trockener atmosphärischer Luft wurde durch eine glühende, Kupfer enthaltende Röhre in einen grossen Glasballon gesogen, den man mittelst der Pumpe luftleer gemacht hatte. Die Gewichtszunahme des Kupfers entsprach dem Gewichte des Sauerstoffs; der in den Ballon getretene Stickstoff wurde direct gewogen. Man fand auf diese Weise, dass 100 Gew.-Th. Luft 23 Gew.-Th. Sauerstoff und 77 Gew.-Th. Stickstoff enthalten. Indem man aber auf Grund dieser Zahlen mit Hülfe der damals angenommenen Volumgewichte des Sauerstoffs und Stickstoffs die Zusammensetzung der Luft dem Volum nach berechnete, ergab sich ein nicht ganz unerheblicher Verlust. Wenn a und b beziehungsweise die Volumgewichte des Sauerstoffs und Stickstoffs, auf Luft als Einheit bezogen, darstellen, so hat man offenbar

$$\frac{23}{a} + \frac{77}{b} = 100.$$

Indem Dumas und Boussingault für a und b die damals angenommenen Werthe substituirten, fanden sie

$$\frac{23}{1.1026} + \frac{77}{0.976} = 99.76$$

und wurden so zu der Vermuthung geführt, dass die fraglichen Volumgewichte nicht ganz richtig bestimmt seien. Neue Versuche, denen die äusserste Sorgfalt gewidmet wurde, ergaben die nur wenig veränderten Werthe 1.1057 und 0.972, welche nahezu die Bedingungen der Gleichung erfüllten:

$$\frac{23}{1.1057} + \frac{77}{0.972} = 100.02.$$

Die Zusammensetzung der Luft ist somit nach Dumas und Boussingault:

	dem Gewicht nach	dem Volum nach
Sauerstoff	23	20.81
Stickstoff	77	79.19
	100	100.00.

Diese Ergebnisse wurden in Paris gewonnen. Es ist bekannt, dass gleichzeitig nach demselben Verfahren angestellte Versuche von Stas in Brüssel, von Marignac in Genf, von Brunner in Bern, von Lewy in Kopenhagen, endlich von Dervers in Gröningen zu fast übereinstimmenden Werthen geführt haben.

Die Rectification des Atomgewichts des Kohlenstoffs sowie die unmittelbar daran sich anschliessenden Forschungen bilden die Einleitung zu der langen Reihe von Arbeiten, welche Dumas über die Atomgewichte der Elemente ausgeführt hat. Sie sind meist erst später (zwischen 1858 und 1860) veröffentlicht worden und haben den Verfasser noch weit länger beschäftigt; eine letzte, höchst interessante Abhandlung ist erst 1878 erschienen.

Berzelius, der so viele Jahre seines Lebens der genauen Bestimmung dieser Gewichte gewidmet hat, konnte sich nicht überreden, dass die numerische Beziehung derselben einen inneren Zusammenhang der Elemente, wenn man will

einen gemeinsamen Ursprung derselben andeute. Er war im Gegentheil der Ansicht, dass diese scheinbaren Beziehungen mehr und mehr verschwinden würden, je schärfer man diese Werthe bestimme. Für ihn existirten ebenso viele Formen der Materie, als es Elemente gab; in seinen Augen hatten die Molecule der verschiedenen Elemente Nichts miteinander gemein als ihre Unveränderlichkeit und ihre ewige Existenz.

Andererseits hatte Prout darauf hingewiesen, dass, wenn man das Atomgewicht des Wasserstoffs als Einheit setzt, die Gewichte vieler anderen Elementaratome als ganze Vielfache des Wasserstoffatomgewichts erscheinen. Diese Thatsache lässt die Existenz einer, wie man sie nennen könnte, Primordialmaterie ahnen, welche, in ungleichen Abstufungen der Verdichtung, unseren verschiedenen Elementen entsprechen würde. In der That, nachdem die Physiker die Einheit der Kräfte durch den Nachweis festgestellt hatten, dass Wärme, Elektricität, Magnetismus u. s. w. verschiedene, aber ineinander überführbare Kundgebungen desselben Agens sind, — durfte man nicht erwarten, dass es den Chemikern gelingen werde, auch die verschiedenen Arten von Substanzen, welche man als Elemente betrachtet, ineinander überzuführen und auf diese Weise die Einheit auch der Materie darzuthun? Die Elemente der Mineralchemie würden auf diese Weise den Radicalen der organischen Chemie vergleichbar, welche dieselben Elemente enthalten, und sie würden sich von ihnen nur durch ihre grössere Stabilität und ihre *pro tempore* Unzerlegbarkeit unterscheiden.

In einer Zeit, welche der Forschung gerade in der angedeuteten Richtung mit solcher Vorliebe gehuldigt hat, brauchen wir nicht auf den Zauber hinzuweisen, welchen diese Ideen auf einen speculativen Geist üben mussten, und es nimmt uns daher nicht Wunder, dass sich Dumas zu einer erneuten Prüfung der Prout'schen Hypothese aufgefordert

fühlte, welche ganz eigentlich bis zu den Wurzeln der chemischen Philosophie hinabreicht.

Sind die Atomgewichte aller Elemente wirklich ganze Vielfache des Atomgewichts des Wasserstoffs? Dies ist natürlich die erste Frage. Aber mit dieser ersten sind andere Fragen auf's Engste verbunden. Wenn man die Atomgewichte dreier Elemente, welche eine natürliche Gruppe bilden, miteinander vergleicht, ist das Zwischenglied genau das arithmetische Mittel der beiden äusseren? Dann wieder, giebt es constante Differenzen, welche man zwischen den Atomgewichten der Elemente wahrnimmt, wie sie sich zeigen, wenn die Moleculargewichte der verschiedenen Glieder einer homologen Reihe von Verbindungen miteinander verglichen werden? Dies sind einige der Fragen, welche nacheinander von Dumas untersucht werden. Seine Forschungen haben eine Anzahl von Beziehungen enthüllt oder klargelegt, welche bisher unbeobachtet oder unvollständig erkannt worden waren, aber eines Tages ihre einfache Auslegung finden werden, wenn sie dieselbe seither noch nicht gefunden haben. Im Allgemeinen aber sind die Ergebnisse noch nicht zu der compacten Einfachheit gelangt, welche gestattete, einen Bericht über diese verschiedenen Forschungen dem engen, dieser Skizze gebotenen Raum anzubequemen. Einige fragmentarische Angaben müssen genügen, dem Leser den Umfang und die Mannichfaltigkeit dieser Arbeiten zu veranschaulichen. Sie umfassen nicht weniger als dreissig Elemente, d. h. ungefähr die Hälfte der bekannten; die Zahl der Versuche, welche zur Feststellung ihrer Atomgewichte ausgeführt wurden, erreicht nahezu zweihundert, so dass im Mittel sechs einzelne Analysen auf jedes Element kommen. Die Bestimmungen führen den Nachweis, dass Prout's Hypothese sich keineswegs in allen Fällen bewahrheitet; gleichwohl giebt es nach Dumas' Ansicht nicht weniger als zweiundzwanzig Elemente, deren Atomgewichte durch ganze Vielfache des Wasserstoffatomgewichts

gegeben sind, während sieben Vielfache des halben und drei Vielfache eines Viertels dieses Werthes sind. Was die Ansicht anlangt, dass bei Gruppen von ähnlichen Elementen das intermediäre Atomgewicht das arithmetische Mittel der Endglieder sei, so lässt sich dieselbe nach Dumas nicht aufrecht erhalten. Dieselbe habe für Lithium (7), Natrium (23) und Kalium (39) Geltung, sie treffe aber nicht zu für Chlor (35.5), Brom (80) und Jod (127), deren arithmetisches Mittel $\frac{35.5 + 127}{2} = 81.25$ sehr wesentlich von dem Ergebnisse des Versuches abweiche. Endlich lassen diese Untersuchungen unzweifelhaft die Existenz von Differenzen in den Atomgewichten der Elemente erkennen, welche den Unterschieden in den Moleculargewichten homologer Verbindungen in der organischen Chemie nicht unähnlich sind. Zur Veranschaulichung dieser Beziehungen citirt Dumas unter anderen die folgenden Elemente:

Lithium	7
Natrium	$7 + (1.16) = 23$
Kalium	$7 + (2.16) = 39.$
Sauerstoff	16
Schwefel	$16 + (1.16) = 32$
Selen	$16 + (4.16) = 80$ (78)
Tellur	$16 + (7.16) = 128.$
Magnesium	24
Calcium	$24 + (1.16) = 40$
Strontium	$24 + (4.16) = 88$ (87.2)
Barium	$24 + (7.16) = 136$ (137.2).

Wir unterlassen es, diesen Forschungen weiter nachzugehen. Es ist bekannt, dass viele von den Dumas'schen Atomgewichten seitdem durch die klassischen Arbeiten von Stas über denselben Gegenstand noch leichte Modificationen erlitten haben, so dass die Prout'sche Hypothese mehr und

mehr an Parteigängern verloren hat. Es soll nur noch angeführt werden, dass Dumas in einer seiner letzten Experimentaluntersuchungen durch eine Reihe unzweifelhafter Versuche die wichtige und ganz unerwartete Thatsache festgestellt hat, dass das Silber im starren Zustande eine erhebliche Menge Sauerstoff occludirt, welche erst, wenn man das Metall *in vacuo* stark erhitzt, in Freiheit gesetzt wird. Da das Silber in der Bestimmung mancher Atomgewichte als Ausgangspunkt gedient habe, so bedürften alle diese Versuche einer sorgfältigen Wiederholung, ehe man die Frage als endgültig entschieden betrachten könne.

Dumas' wichtigste Untersuchungen auf dem Gebiete der organischen Chemie haben bereits im Zusammenhange mit seinen Arbeiten über die Substitutionstheorie Erwähnung gefunden. Es sind gleichwohl noch einige Forschungen zu verzeichnen, unter denen in erster Linie die Versuche über die Nitrile genannt zu werden verdienen. Es war längst bekannt gewesen, dass sich das harmlose Ammoniumformat durch den Verlust der Elemente des Wassers in eines der heftigsten Gifte, in Blausäure, verwandelt, und schon 1832 hatte Pelouze gezeigt, dass letztere wieder Wasser fixiren kann, um das Ammoniaksalz der Ameisensäure zurückzubilden. Diese Beobachtungen führten ihn zur Untersuchung der Aether der Cyanwasserstoffsäure und zumal des Cyanäthyls, dessen Entdeckung ihm beinahe das Leben gekostet hätte. Es kam ihm indessen nicht in den Sinn, die Einwirkung des Wassers auf diesen Aether zu studiren, um ein dem Ammoniumformat analoges Ammoniaksalz zu erzeugen.

Die Unterlassung dieses Versuches, welcher heute auf der Hand liegt, könnte unbegreiflich erscheinen, wenn wir uns nicht erinnerten, dass die Chemiker in jener schon sehr entfernt liegenden Zeit keine Ahnung von den uns so geläufigen homologen Reihen hatten. Man erhält in der That einen Begriff von den gewaltigen Fortschritten, welche die

organische Chemie noch zu machen hatte, wenn man erfährt, dass noch Jahre verstreichen mussten, ehe die Allgemeinheit der genannten Reaction, welche heute auf den verschiedensten Gebieten der Wissenschaft so umfassende Verwerthung findet, erkannt wurde. Im Jahre 1844 entdeckte Fehling das Benzonitril, aber erst 1847 wurde von verschiedenen Seiten auf die grosse Wichtigkeit dieser Reaction hingewiesen. Zunächst zeigten Kolbe und Frankland, dass das Cyanäthyl, indem es die Elemente des Wassers fixirt, in eine der Ameisensäure homologe, kohlenstoffreichere Säure übergeht, welche damals den Namen Metacetsäure trug, während bald darauf von Dumas der umgekehrte Versuch angestellt wurde, indem er das Ammoniumacetat durch die Einwirkung von Entwässerungsmitteln wie Phosphorsäure-Anhydrid in Methylcyanid überführte, identisch in jeder Beziehung mit dem Cyanwasserstoffsäure-Methyläther, welcher bei der Einwirkung von Cyankalium auf ein methylschwefelsaures Salz gebildet wird. Dumas hat diese Versuche später in Verbindung mit Malaguti und Le Blanc fortgesetzt, indem er nachwies, dass sich, besser noch als die Ammoniumsalze, die Amide für die Darstellung der Nitrile eigneten, und die Untersuchung zumal auch auf die Abkömmlinge der Propionsäure und der Valeriansäure ausgedehnt. Bei dieser Gelegenheit erscheint der Name Propionsäure zum ersten Male in der Literatur; Dumas gab diesen Namen der früher Metacetsäure genannten Verbindung. Der Körper scheidet sich auf seiner gesättigten wässerigen Lösung in Gestalt einer Oelschicht aus, eine Eigenschaft, welche weder der Ameisensäure noch der Essigsäure zukommt, und er darf daher als die erste der Fettsäuren (πρό und πίων) betrachtet werden. Es ist bekannt, dass die Propionsäure der Reihe der Tricarbonide ihren Namen gegeben hat.

Indem wir die Genfer Jugendarbeiten Dumas' aufzählten, hatten wir der wichtigen, mit Prévost gemeinschaftlich aus-

geführten physiologischen Untersuchungen zu gedenken. Wir haben auch gesehen, wie er nach seiner Uebersiedelung in Folge der neuen Beziehungen, in welche er eintrat, sich mehr und mehr ausschliesslich chemischen und physikalischen Untersuchungen zuwendete. Es wäre indessen seltsam gewesen, wenn die Lieblingsstudien seiner Jugend nicht auch in älteren Jahren noch ein Interesse für ihn behalten hätten. So finden wir ihn denn auch später noch mehrfach mit chemisch-physiologischen Arbeiten beschäftigt, zumal als er, nach dem Tode von Deyeux, die chemische Professur an der *École de Médecine* angenommen hatte. In Folge der allgemeinen Ansichten bezüglich des Zusammenhangs zwischen dem Pflanzen- und Thierleben, welche gleichzeitig in Deutschland von Liebig und in Frankreich von Dumas und Boussingault aufgestellt wurden, und auf welche wir weiter unten zurückkommen werden, fühlten sich die Chemiker zu Anstrengungen aufgefordert, die Identität der neutralen stickstoffhaltigen Materien zu beweisen, welche sich in dem Organismus der Pflanze und des Thieres vorfinden, um so der Auffassung Eingang zu verschaffen, dass das Thier seine Nahrung von der Pflanze fertiggebildet empfange. Daher streben verschiedene der damaligen analytischen Untersuchungen demselben Ziele zu. In Frankreich wurde die Frage von Dumas und Cahours studirt, welche im Jahre 1843 umfangreiche Arbeiten über den Gegenstand veröffentlichten. Ihre zahlreichen analytischen Bestimmungen führten sie zu folgenden Schlussfolgerungen: Das Albumin aller Thiere hat dieselbe Zusammensetzung; das vegetabilische Albumin unterscheidet sich von dem thierischen durch das Vorhandensein von freiem Alkali; das Caseïn in der Milch der Herbivoren hat nahezu dieselbe Zusammensetzung wie das Albumin, das der menschlichen Milch unterscheidet sich von letzterem in einigen seiner Eigenschaften, hat aber gleichfalls dieselbe Zusammensetzung; Ochsenblut und Mehl enthalten eine Substanz, welche mit dem Caseïn

der Milch vollkommen identisch ist; die verschiedenen Modificationen des Caseïns sind mit dem Albumin isomer; Legumin, der neutrale stickstoffhaltige Bestandtheil der Leguminosen, ist nicht, wie von Anderen behauptet wird, identisch mit dem Albumin, obwohl es sich durch Salzsäure in einen albuminartigen Körper verwandeln lässt; Blutfibrin, mit Salzsäure behandelt, liefert ein Product, welches in seiner Zusammensetzung mit Albumin und Caseïn identisch ist und daher unter dem Einflusse des Magensaftes dasselbe Verhalten zeigt wie die beiden zuletzt angeführten Substanzen.

In naher Verbindung mit den genannten Arbeiten steht die Untersuchung der Milch verschiedener Thiere. Dumas zeigt, dass der Zucker, stets vorhanden in der Milch der Herbivoren, aber abwesend in der Milch der Carnivoren, in letzterer erscheint, sobald die Nahrung verändert wird. In der Milch von Hunden, welche ausschliesslich mit Fleisch gefüttert wurden, liess sich kein Zucker nachweisen; wenn aber das Fleisch durch Brod oder durch andere stärkehaltige Substanzen ersetzt wurde, so gab sich alsbald die Bildung von Zucker zu erkennen. Es darf jedoch nicht unerwähnt bleiben, dass nach neueren Versuchen, welche mit Hülfe genauerer, der modernen Physiologie zur Verfügung stehender Methoden angestellt worden sind, die Gegenwart bemerklicher Mengen von Zucker in der Milch der Thiere, selbst bei ausschliesslicher Fleischkost, nicht mehr bezweifelt werden kann.

Mit dem Auftreten von Zucker in der Milch fand Dumas, dass sich die Menge von Fett und Albumin vermindert. Er giebt auch an, dass Hundemilch, mit der Milch der Herbivoren verglichen, einige Abweichungen zeigt; sie coagulirt z. B. bei'm Erwärmen. Diese Abweichung lässt sich indessen nicht auf eine Eigenthümlichkeit des Caseïns zurückführen, welches in der That dieselbe Zusammensetzung und dieselben Eigenschaften besitzt wie das in der Milch der Herbivoren enthaltene.

Es war nicht wahrscheinlich, dass Dumas zu seinen

chemisch-physiologischen Arbeiten zurückkehren werde, ohne das Studium auch des Blutes noch einmal wiederaufzunehmen. Die Trennung des Fibrins und Albumins von den Blutkörperchen und die Darstellung der letzteren im Zustande der Reinheit bietet beträchtliche Schwierigkeiten. Berzelius und Johannes Müller behaupteten, dass auf Zusatz von Glaubersalz zu Blut, welches von Fibrin befreit ist, die Blutkörperchen ohne Veränderung abfiltrirt werden können. Dumas fand aber, dass auch bei Anwendung dieses Verfahrens häufig eine Zersetzung der Blutkörperchen eintritt und das Filtrat nicht selten eine rothe Farbe annimmt. Dieser Uebelstand lässt sich jedoch vollständig beseitigen, wenn man während des Filtrirens einen Strom von atmosphärischer Luft durch die Flüssigkeit leitet, wodurch die Blutkörperchen in denselben Zustand versetzt werden, in dem sie im arteriellen Blute existiren. Dies scheint anzudeuten, dass den Blutkörperchen eine Art von Respiration eigenthümlich ist, welche beeinträchtigt wird, wenn die Membrane derselben verletzt werden. Bei dem Studium der Körperchen muss man daher grosse Sorge darauf verwenden, sie intact zu erhalten. Nach Dumas haben manche Salze, wie die Chloride des Kaliums, Natriums und Ammoniums, die Eigenschaft, sie zu verletzen, während andere, wie Natriumsulfat und Natriumphosphat oder Seignette-Salz, ohne Wirkung sind. Neuere Versuche haben aber dargethan, dass nicht sowohl die Natur des Salzes als vielmehr die Concentration der Lösungen eine wichtige Rolle in diesen Reactionen spielt. Der intacte Zustand der Blutkörperchen lässt sich leicht erkennen, indem man sie der Einwirkung des Sauerstoffs aussetzt, wodurch sie die rothe Färbung annehmen, welche für das arterielle Blut charakteristisch ist.

Die chemische Analyse veranlasste Dumas, die Blutkörperchen der Gruppe der Proteïnsubstanzen einzuordnen, indem er den Ueberschuss an Kohlenstoff über den Gehalt

an diesem Elemente im Albumin und Caseïn dem Blutfarbstoff in denselben zuschrieb. Heute weiss man indess, dass die Blutkörperchen keine einheitliche Substanz sind, da sie ausser Proteïnsubstanzen (Hämoglobin und Albumin) noch Lecithin, Cholesterin und anorganische Salze enthalten.

Während dieser Arbeiten auf dem Gebiete der physiologischen Chemie fand sich Dumas naturgemäss auch zu Untersuchungen über Fettbildung veranlasst, eine Frage, welche die Chemiker damals lebhaft beschäftigte. Die Mehrzahl derselben, und namentlich Dumas, Boussingault und Payen, waren der Meinung, dass das in dem Thierkörper sich anhäufende Fett, gerade so wie die stickstoffhaltigen Bestandtheile, von der Pflanze fertiggebildet geliefert werde, und eine Reihe von Versuchen, welche sie angestellt hatten, schien diese Ansicht zu bestätigen. Liebig andererseits behauptete, dass der thierische Organismus die Fähigkeit besitze, die Kohlenhydrate der verzehrten Nahrung, besonders Stärke und Zucker, in Fett zu verwandeln. Die Anrufung des Versuchs hat die Controverse bekanntlich zu Gunsten Liebig's entschieden.

Die französischen Chemiker glaubten allerdings nachgewiesen zu haben, dass in den Pflanzen eine hinreichende Menge fettartiger Körper — in Aether löslicher Substanzen — vorhanden sei, um das Fett der Thiere, denen sie als Nahrung dienten, erklären zu können. Indem Liebig die Untersuchung wieder aufnahm, zeigte er jedoch, dass, obschon die vegetabilische Nahrung weit mehr Fett enthält, als man bislang angenommen hatte, die Menge desselben gleichwohl ganz und gar nicht ausreiche, um von den enormen Quantitäten Fett, welche sich in gemästeten Gänsen und Schweinen anhäufen, Rechenschaft zu geben. Angesichts dieser sich entgegenstehenden Ansichten glaubte Dumas, dass man die Frage endgültig würde entscheiden können, wenn man den Ursprung des Bienenwachses einer sorgfältigeren Untersuchung unterwürfe, als ihm bisher zu Theil geworden war.

Brodie's meisterhafte Untersuchungen hatten bereits die Natur des Bienenwachses klargelegt; er hatte gezeigt, dass dasselbe ausschliesslich aus aliphatischen Verbindungen — aus Cerotinsäure und Palmitinsäure-Myricyläther — bestehe. Die Frage war aber, aus welchen Materialien erzeugt die Biene diese Substanzen? In Verbindung mit seinem Freunde Milne Edwards hat Dumas diese Frage beantwortet. Sie erkannten, dass die Biene, auch wenn sie ausschliesslich mit Honig ernährt wird, die Fähigkeit, Wachs zu erzeugen, nicht verliert. Die ursprünglich von Swammerdam, Maraldi und Réaumur ausgesprochene Ansicht, dass die Biene bei'm Einsammeln ihrer Nahrung das Wachs der Pflanze entnehme, war allerdings schon durch die Untersuchungen Huber's und später Gundelach's zweifelhaft geworden. Allein die Ergebnisse dieser Beobachter waren nicht vollkommen entscheidend gewesen, da sie unterlassen hatten, einerseits die Menge des in dem Honig enthaltenen Wachses zu bestimmen, andererseits die Fettsubstanzen in den dem Versuche unterworfenen Bienen mit in Rechnung zu nehmen. Wurden diese Quantitäten von der Menge des erzeugten Wachses abgezogen, so blieb gleichwohl ein grosser Ueberschuss, dessen Bildung sich nur durch die Annahme der Umwandlung von Zucker in Wachs im Körper der Biene erklären liess. Es verdient daran erinnert zu werden, dass fast gleichzeitig mit den Untersuchungen von Dumas und Milne Edwards ein anderer, höchst überraschender Nachweis der Ueberführbarkeit des Zuckers in eine Fettsubstanz von Pelouze und Gélis geliefert wurde, welche zeigten, dass der Zucker, wenn er unter dem Einflusse des Caseïns der Gährung unterworfen wird, mit Leichtigkeit in Buttersäure übergeht.

Noch muss, ehe wir von Dumas' Experimental-Arbeiten Abschied nehmen, seiner umfassenden Untersuchungen über die Gährung gedacht werden, welche im Jahre 1872 veröffentlicht wurden.

Man hatte bis zu jener Zeit vier verschiedene Erklärungen der Gährungserscheinungen zu geben versucht:

1. Die physiologische Erklärung, welche die Gährung dem Lebensprocesse der Zelle des Fermentes zuschreibt, sie mithin als durch die Functionen dieser Organismen bedingt ansieht.
2. Die Theorie, welche die Zerstörung des Zuckers von der Einwirkung der in der Zelle enthaltenen und aus derselben in die Zuckerlösung übertretenden Flüssigkeit abhängig macht.
3. Die Theorie von Berzelius, welche die Thätigkeit katalytischer Kräfte, d. h. eine Contactwirkung annimmt.
4. Die Theorie von Liebig, welche die Gährung als eine unter dem Einflusse des in Fäulniss übergegangenen Fermentes sich vollziehende chemische Zersetzung betrachtet.

Wir müssen uns begnügen, die Schlussfolgerungen anzuführen, zu welchen Dumas durch seine Versuche geführt wurde.

Was die Liebig'sche Ansicht anlangt, so wird sie durch folgende Thatsachen widerlegt:

Chemische Actionen, welche in Zuckerlösungen hervorgerufen werden, sind nicht im Stande, die Umwandlung des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure zu bewerkstelligen. Die Bewegungen, welche die Gährung selbst erzeugt, werden weder in wässerigen, öligen, noch metallischen Flüssigkeiten und ebensowenig durch dünne Membrane fortgepflanzt; in übereinander geschichteten Flüssigkeiten gehen sie nicht einmal aus einer Schicht in die andere über.

Auch die Ansicht von Berzelius ist Angesichts der Thatsache nicht haltbar, dass, wenn gewisse Salze zugegen sind, Zucker, Fermente und Wasser miteinander in Berührung bleiben können, ohne dass Gährung eintritt.

Die Gährung in ihrer einfachsten Form, d. h. die, welche man beobachtet, wenn nur Zuckerwasser und Ferment zugegen sind, stellt eine Erscheinung dar, welche in Folge der zahllosen Wirkungscentren, von denen sie ausgeht, sich wie eine gewöhnliche Reaction reguliren und messen lässt. Ihre Dauer ist genau der in der Flüssigkeit vorhandenen Menge Zucker proportional. Sie geht etwas langsamer, einerseits im Dunkeln, andererseits *in vacuo* von Statten. Sie bedingt keine Oxydations- sondern Reductionsprocesse; Schwefel in einer gährenden Flüssigkeit geht in Schwefelwasserstoff über. Neutrale Gase sind ohne Einfluss auf die Gährung. Die Einwirkung der Säuren, Basen und Salze auf die Gährung ist, je nach den Umständen, eine beschleunigende, verzögernde, störende, aufhebende; die Fälle, in denen Beschleunigung eintritt, sind indessen selten. Sehr verdünnte Säuren in mässiger Quantität sind ohne Wirkung; durch verdünnte Alkalien, selbst in geringer Menge, wird die Gährung verzögert, durch grössere Mengen aufgehoben. Die Carbonate der Alkalien, wenn nicht im grossen Ueberschusse vorhanden, üben keine hindernde Wirkung. Die Carbonate der alkalischen Erden sind ohne irgend welchen Einfluss. Auch die grosse Mehrzahl der Salze ist wirkungslos; einige jedoch, wie Kaliumsilicat und Natriumborat, coaguliren das Ferment (die Hefe) und bringen auf diese Weise die Gährung zum Stillstand. Chemische Agentien, obwohl unfähig, die Gährung hervorzurufen, sind also gleichwohl im Stande sie zu modificiren.

Die aufgezählten Thatsachen sind alle durch das Studium der Bierhefe festgestellt worden. Die Bierhefe kann als Prototyp der Fermente betrachtet werden, welche, wenn die gährenden Flüssigkeiten die geeigneten Bedingungen bieten, sich reproduciren. Es giebt aber andere Fermente, welche, während sie ihre Arbeit verrichten, vollkommen zerstört werden. Ein guter Repräsentant dieser Klasse ist die Diastase.

Dumas theilt auch interessante Beobachtungen über diese zweite Gruppe von Fermenten mit. Nach seinen Erfahrungen zerstört Borax die gährungerzeugende Kraft nicht nur der Hefe sondern auch der Diastase, Synaptase und selbst des Myrosins. Wahrscheinlich ist es die Lösefähigkeit desselben für organische Substanzen, welche die Wirkung bedingt. So wird z. B. nachgewiesen, dass sich das Häutchen des Eies in mässig concentrirter Boraxlösung mit Leichtigkeit auflöst.

Die Versuche über Gährung gehören zu den letzten Experimental-Arbeiten, welche Dumas veröffentlicht hat. Der interessanten Mittheilung über die Occlusion des Sauerstoffs im Silber (1878) ist bereits gedacht worden.

Auf den vorstehenden Blättern haben wir versucht, eine Skizze der wichtigeren von Dumas' zahlreichen und mannichfaltigen Arbeiten auf dem Gebiete der Chemie und Physiologie zu geben und den Einfluss derselben auf den Fortschritt der Wissenschaft zu verfolgen. Es braucht kaum bemerkt zu werden, dass sehr viele Veröffentlichungen unerwähnt geblieben sind; einige der in ihnen behandelten Gegenstände sollen hier noch kurz angedeutet werden.

Die oft erörterte Frage, ob sich die Chloride als solche oder in der Form von Chlorhydraten in Wasser lösen, — die Ursachen der Isomerie, — die Lichtentwickelung während der Disintegration geschmolzener Borsäure, — die Gasentbindung aus dem Steinsalz, welches bei der Berührung mit Wasser decrepitirt, — die Bestimmung der specifischen Wärme, — die Zusammensetzung der Cadet'schen rauchenden Flüssigkeit, des Alkarsins, für welches er die später von Bunsen bestätigte Formel vorschlug, — die Chloride des Schwefels, — die Verbindungen des Phosphors, zumal die mit Wasserstoff, — das Verhalten des verflüssigten Stickoxyduls, — die verschiedenen Variationen von Knallgold, welche bei der Einwirkung des Ammoniaks auf Goldchlorid und Goldoxyd entstehen, — die Verbindungen des Zinnchlorids mit Schwefel, —

die Zusammensetzung der wichtigsten im Handel vorkommenden Glassorten, — die Analyse der Mennige, — die Darstellung des Calciums durch die Einwirkung von Natrium auf Calciumjodid, welche ihm Gelegenheit bot, auf die Wichtigkeit des Arbeitens in geschlossenen Gefässen unter Druck hinzuweisen, — endlich in Verbindung mit Grellet die Behandlung der Eisenerze und mit Persoz die Zusammensetzung der Farben auf den Wandgemälden des dreizehnten Jahrhunderts, — dies sind einige der Fragen aus dem Gebiete der allgemeinen und der Mineralchemie, welche im Laufe der Zeit seine Aufmerksamkeit in Anspruch genommen haben.

Von Untersuchungen, welche der organischen Chemie angehören, erwähnen wir noch die schon frühzeitig gemeinschaftlich mit Pelletier angestellten Versuche über die Zusammensetzung der Alkaloïde, — die Analysen des Cerosins, des Naphtalins, des Paranaphtalins, des Senföls, des Orcins und Orceïns, der Hippursäure und der Sebacylsäure, — die Arbeiten über die anomalen Dampfdichten der Essigsäure, über die Producte der trockenen Destillation des Harzes, Retinaphten und Retinoleïn, über die Constitution der wichtigeren organischen Säuren wie der Weinsäure und der Citronensäure, — endlich seine lange fortgesetzten Untersuchungen über die Verbindungen der Campherreihe und über die ätherischen Oele.

Keiner, der es nicht wie Dumas verstand, den Goldstaub der Zeit festzuhalten, hätte eine solche Mannichfaltigkeit von Untersuchungen ausführen können, wie wir sie aufzuzählen hatten. Dumas hörte nie auf zu arbeiten, war's nicht im Laboratorium, so war's an anderer Stelle; selbst wenn er zum Vergnügen oder zur Erholung reiste, war seine Aufmerksamkeit unablässig auf chemische Erscheinungen gerichtet, und manche am Wege gepflückte Blume lohnte diese ununterbrochene Hingabe an die Wissenschaft.

Im Jahre 1839 machte Dumas einen Ausflug nach der

Schweiz. In Bern besuchte er Hrn. Pagenstecher, einen Apotheker, welcher seine Mussestunden der Erforschung von Pflanzensubstanzen widmete. Unter anderen aus Pflanzen stammenden Verbindungen zeigte ihm derselbe ein ätherisches Oel, welches er durch Destillation der Blüthen von *Spiraea ulmaria* erhalten hatte. Der charakteristische Geruch dieses Oels erinnerte Dumas alsbald an den des Salicylwasserstoffs, welcher damals gerade in seinem Laboratorium von Piria bei dem Studium der Einwirkung des Kaliumbichromats auf das Salicin entdeckt worden war. Durch einige wenige entscheidende Versuche war Dumas so glücklich, die Identität des natürlichen und künstlichen Productes nachzuweisen und seinen Namen in die erste Geschichte des Salicylaldehyds einzuflechten, welcher durch zahlreiche spätere Untersuchungen, durch sein Vorkommen in den Larven der *Chrysomela populi*, durch seine Entstehung aus Phenol und Chloroform, durch seine Umwandlung in Cumarin, längst eine der interessantesten organischen Verbindungen geworden ist.

Ein späterer Besuch von Aix les Bains in Savoyen (1846) gab Dumas Gelegenheit, die Umwandlung des Schwefelwasserstoffs in Schwefelsäure unter bemerkenswerthen Bedingungen zu beobachten. Die Kalkwände der Badezimmer zeigten sich mit einem dünnen Anfluge von Gypskrystallen bekleidet, welche offenbar dem aus diesem heissen Wasser entweichenden Schwefelwasserstoff ihre Entstehung verdankten. Wo aber hatte sich die Oxydation vollzogen? Die Luft der Badezimmer enthielt keine Spur von Schwefelsäure, eine Lösung von Bariumchlorid konnte Tage lang mit dieser Luft in Berührung bleiben, ohne dass sich die mindeste Trübung gezeigt hätte. Die Verbindung des Schwefelwasserstoffs mit dem Sauerstoff erfolgte offenbar erst auf den Wänden selbst, deren poröse Oberfläche in diesem Falle eine Wirkung ausübte, welche mit derjenigen des Platinschwamms auf eine Mischung von Wasserstoff und Sauerstoff verglichen werden

kann. Die Vorhänge der Zimmer nahmen schnell eine saure Reaction an und gaben an Wasser erhebliche Mengen von freier Schwefelsäure ab. Directe Versuche zeigten, dass eine Mischung von Schwefelwasserstoff, Luft und Wasserdampf, wenn sie bei einer Temperatur von 40—50° über poröse Substanzen oder Materialien, welche, wie Leinwand, eine grosse Oberfläche besitzen, geleitet wird, mit grosser Leichtigkeit Schwefelsäure bildet. Die Umwandlung erfolgt noch schneller bei einer Temperatur von 80—90°; Bildung von schwefliger Säure und Ausscheidung von Schwefel werden unter diesen Umständen nicht beobachtet.

Bei dem Versuche, in flüchtigen Umrissen Dumas' Arbeiten auf dem Gebiete der experimentalen und der theoretischen Chemie darzulegen, ist der Verfasser oft genug durch die enge Umgrenzung behindert gewesen, in welche er seine Skizze zusammenzudrängen hatte. Obwohl ängstlich bemüht, dem berühmten Forscher unter den wissenschaftlichen Koryphäen unserer Zeit den richtigen Platz zu sichern, hat er doch eigentlich nur einige Garben der reichen Ernte auszubreiten vermocht, welche wir ihm verdanken. Dem Leser, in dem der Wunsch aufgestiegen wäre, den Einfluss, welchen die Lebensarbeit Dumas' auf die Entfaltung der Wissenschaft geübt hat, nach allen Richtungen hin zu verfolgen, sei Hermann Kopp's wichtige Schrift: „Die Entwickelung der Chemie in der neueren Zeit" empfohlen. Dieses Buch gehört bekanntlich der Reihe von Werken über die Geschichte der Wissenschaften an, deren Veröffentlichung wir der Munificenz des verstorbenen Königs Maximilian II. von Bayern verdanken. Kopp's Arbeit ist nicht minder ausgezeichnet durch den Forschergeist, mit dem er bis zu den Quellen der Geschichte hinabsteigt, und durch die Klarheit, mit welcher er die Ergebnisse seiner Untersuchungen darlegt, als durch die Unparteilichkeit, mit welcher er die Beiträge der ver-

schiedenen Nationen zu den Fortschritten der Wissenschaft anerkennt. Wie oft tritt uns Dumas' ragende Gestalt aus dem Kreise seiner berühmten Zeitgenossen, welche uns in diesem Werke vorgeführt werden, weithin sichtbar entgegen!

Klarheit der Darstellung und Anmuth des Styls sind nicht immer der Gabe erfolgreicher Naturbefragung zugesellt. Nur zu oft kommt es vor, dass die Ergebnisse bewundernswürdiger Untersuchungen in übereilt, um nicht zu sagen nachlässig geschriebenen Abhandlungen fast verborgen sind. Dieser Vorwurf kann Dumas jedenfalls nicht gemacht werden. Wenige Chemiker dürften ihre Untersuchungen in klarerer und anziehenderer Form veröffentlicht haben. Dieselbe Eleganz und Durchsichtigkeit des Styls finden wir in der That in Allem, was aus seiner Feder geflossen ist. Man möchte glauben, dass er dieselbe Mühe und Sorgfalt auf einen freundschaftlichen Brief wie auf eine wissenschaftliche Abhandlung, auf eine Festrede wie auf einen philosophischen Essay verwendet habe, — oder wir sollten lieber sagen, dass sie allé mit derselben Leichtigkeit geschrieben scheinen.

Dumas' Werke bieten grosse Mannichfaltigkeit, sowohl was Inhalt als was Form der Behandlung anlangt. Er hat verschiedene umfassendere Bücher und eine sehr grosse Anzahl kleinerer Schriften veröffentlicht. Die Zahl seiner akademischen Anzeigen, seiner officiellen Denkschriften, seiner municipalen Berichte, seiner Festvorträge, seiner Ansprachen bei Eröffnungsfeierlichkeiten, seiner Gedächtnissreden ist eine ausserordentlich grosse. Die wichtigeren Schriften Dumas' wollen wir hier kurz erwähnen.

Unter diesen verdient vor Allen sein „*Traité de Chimie appliquée aux Arts*“ genannt zu werden. Dieses grosse Werk, welches Baron Thenard gewidmet ist, zählt acht Bände, deren erster, wie bereits erwähnt wurde, schon im Jahre 1828 erschienen ist; der letzte ist erst zwanzig Jahre später veröffent-

licht worden. Das Werk, zu dem ein schöner Atlas von Abbildungen gehört, ist in mehrere Sprachen übersetzt worden: eine deutsche Ausgabe haben Gottlieb Alexander und Friedrich Engelhart besorgt. Aus der Vorrede erfahren wir, dass dem Buche die Noten zu Grunde liegen, welche Dumas für einen dreijährigen Cursus über chemische Technologie an dem Königlichen Athenaeum gesammelt hatte. Wir erhalten durch das Buch einen Maassstab für die Zeit und Mühe, welche diesen Vorlesungen gewidmet wurden. Die Anstrengung, eine solche Masse von Thatsachen zu sammeln, muss eine riesenhafte gewesen sein, kaum geringer die Mühe, welche ihre Anordnung in übersichtlicher Reihenfolge erheischte. Wir begegnen hier zuerst dem Classificationsprincip, welches seitdem in der chemischen Technologie beibehalten worden ist. Nach sehr vielen Versuchen adoptirt Dumas vier Gruppen, in denen die endlose Masse der behandelten Gegenstände, logisch geordnet, ihren Platz findet. Die erste Gruppe umfasst die nichtmetallischen Elemente und ihre Hauptverbindungen, wie das Wasser, die wichtigsten Säuren, das Ammoniak, die atmosphärische Luft, die verschiedenen Arten von Kohlenstoff und Kohle, einschliesslich der Processe der Heizung und Beleuchtung. In der zweiten Gruppe werden die Metalle der Alkalien und der alkalischen Erden mit ihren zahlreichen Verbindungen abgehandelt, Pottasche, Salpeter, Soda, Kalk, Alaun u. s. w. sowie die Verwendung derselben in der Fabrikation des Schiesspulvers, des Cements und in den zusammengehörigen Industrien des Glases, des Porcellans und der Thonwaaren. Die dritte Gruppe giebt die Beschreibung der gewöhnlichen Metalle, wie Eisen, Kupfer, Blei, Zink, Silber, Gold, Platin u. s. w. Die Ausbringung dieser Metalle aus ihren Erzen und die Umwandlung derselben in die verschiedenen Legirungen, welche in den Künsten und Gewerben Verwerthung finden, sind in dieser Gruppe mit Vorliebe behandelt, obwohl auch die minder wichtigen Metall-

verbindungen nicht unberücksichtigt geblieben sind. In der vierten Gruppe endlich hat der Verfasser sämmtliche Producte organischen Ursprungs mit ihren zahllosen Anwendungen vereinigt; Cellulose, Stärke, Zucker, Alkohol, Seife, Käse, die Fabrikation des Papiers, die Processe des Bleichens, der Färberei, des Gerbens u. s. w. werden nacheinander abgehandelt.

Aber es sind nicht nur diese glückliche Classification und die auf die Verzeichnung einer solchen Unmasse einzelner Thatsachen verwendete gewissenhafte Sorgfalt, welche diesem Werke einen so hohen Werth verleihen; der grosse Einfluss, den es auf den Fortschritt der chemischen Technologie geübt hat, gehört dem wissenschaftlichen Geiste an, der sich auf jeder Seite des Buches kundgiebt. Arbeiten, welche man bisher für handwerksmässige gehalten hatte, erscheinen in diesem wissenschaftlichen Geiste wie geadelt; der Bund der Verbrüderung zwischen Industrie und Wissenschaft, welche sich seitdem mehr und mehr befestigt hat, war besiegelt.

„Einige Leser", sagt Dumas in seiner Vorrede, „werden finden, dass ich viel zu viele Details aus der reinen Chemie gegeben habe, dass es ein Fehlgriff gewesen sei, technische Fragen vom theoretischen Gesichtspunkte aus zu betrachten, dass ich jedenfalls hätte Abstand nehmen sollen, industrielle Processe in atomistischen Gleichungen auszudrücken. Meine Antwort für diese Leser ist, dass mein Buch für den Studirenden, nicht für den fertigen Fabrikanten bestimmt ist, dass ich mir die Aufgabe gestellt hatte, nicht die Praxis technischer Processe zu beschreiben sondern ihre Theorie zu entwickeln, und dass wissenschaftliche Erläuterungen, welche den heutigen Fabrikanten möglicherweise in Verlegenheit setzen, dem Verständnisse seiner Kinder eine Spielerei erscheinen werden, zumal wenn sie in der Schule etwas weniger Latein und etwas mehr Mathematik, etwas weniger Griechisch und etwas mehr Chemie und Physik gelernt haben."

Die umständlichsten Erörterungen könnten nicht besser, als es diese Vorrede thut, die Entwickelungsstufe bezeichnen, auf welcher die chemische Technologie sich in jener Zeit

befand, und die Riesenfortschritte, welche sie seitdem gemacht hat.

In einer späteren Periode, etwa zehn Jahre, nachdem der erste Theil des *Traité de Chimie appliquée aux Arts* erschienen war, veröffentlichte Dumas seine berühmten *„Leçons sur la Philosophie chimique“*. In diesen elf Vorlesungen, welche während des Sommers 1836 am *Collége de France* gehalten wurden, folgt er dem Entwickelungsgange der chemischen Doctrinen vom grauen Alterthume bis zur Zeit seiner Vorträge. Der letzte derselben ist der Elektricitätserzeugung durch chemische Processe, der chemischen Wirkung der Batterie, den ewig denkwürdigen Versuchen Sir Humphry Davy's und den chemischen Theorien gewidmet, welche Ampère und Berzelius auf diese Versuche begründeten; er schliesst mit einem Ueberblicke über Faraday's elektrolytische Untersuchungen. Die Veröffentlichung dieser ausgezeichneten Vorträge verdankt man Hrn. Bineau, später Professor der Chemie an der Facultät von Lyon, welcher sie nach umfangreichen Noten, mit Dumas' Genehmigung, herausgab. Letzterer verbürgt auch die treue Wiedergabe des Textes. Das Buch ist in verschiedenen Uebersetzungen erschienen; die deutsche hat Professor Rammelsberg besorgt. Eine neue, natürlich unveränderte Auflage des französischen Werkes ist im Jahre 1878 veröffentlicht worden. Die Vorlesungen über die Philosophie der Chemie zeigen, dass Dumas neben der Eleganz und Klarheit des Styls auch die überzeugende Kraft des Redners eigen ist. Wenn es höchste Befriedigung gewährt, dem Wohlklange dieser feingegliederten Satzbildungen zu lauschen, so folgen wir mit nicht geringerer Genugthuung der durchsichtigen Entwickelung seiner Gedanken, deren geschlossene Logik kaum einen Zweifel aufkommen lässt. In jeder Vorlesung stossen wir auf Stellen, die wir wieder und wieder lesen, weil wir sie unserem Gedächtniss einverleiben möchten. Man vernehme, wie Dumas die Methode der chemischen Forschung darlegt:

„Und was ist diese Methode, welche, alt wie unsere Wissenschaft selber, noch heute dieselbe ist, welche sie in ihrer Kindheit war? Rückhaltloses Vertrauen auf das Zeugniss unserer Sinne, unerschütterlicher Glaube an den Versuch, blinde Anerkennung der Thatsache als höchster Autorität. Der moderne Chemiker wie der chemische Forscher der Vergangenheit verlangt mit dem körperlichen Auge zu schauen, ehe er das Auge des Geistes zu Hülfe ruft, er gründet seine Theorien auf festgestellte Thatsachen und sucht nicht nach Thatsachen, mit denen er vorgefasste Theorien stütze."

Wir haben diese Stelle citirt, nicht nur weil sie uns die Form der Vorträge veranschaulicht, sondern auch weil sie gewissermaassen das Glaubensbekenntniss enthält, welchem der Autor während seiner langen experimentalen Laufbahn nicht einen Augenblick untreu geworden ist. Und wie glücklich weiss er uns die Entwickelung der chemischen Doctrinen vorzuführen, indem er hier und da, aber gewiss nur an der geeigneten Stelle, eine Lebensskizze der Forscher einfügt, von denen diese Doctrinen ausgingen! Das komische Element kommt in diesen Skizzen nur selten zur Geltung, obwohl die Geschichte der Alchemisten manche verführerische Gelegenheit bietet; wird aber einmal eine Anekdote in den Vortrag eingeflochten, so wird sie gewiss mit köstlicher Laune und unübertrefflichem Geschmacke erzählt. Andererseits wird seine Sprache feierlich und eindrucksvoll, wenn er bei den Katastrophen verweilt, denen einige der feurigsten chemischen Forscher zum Opfer gefallen sind, wenn er das Märtyrerthum des Raymundus Lullus beschreibt oder die Verfolgungen, welche der Protestant Nicolas Lémery zu erdulden hatte, oder die politischen und religiösen Wirren, welche Priestley aus seinem Vaterlande vertrieben, zumal aber, wenn er auf Lavoisier's nie genug zu beklagendes Geschick zu reden kommt. Seit den Tagen des Archimedes verzeichnet die Geschichte der Wissenschaft kein tragischeres Ereigniss als Lavoisier's Tod. Er hat nie aufgehört und wird nie auf-

hören, Gegenstand der allgemeinen schmerzlichen Theilnahme zu sein, und dieser schmerzlichen Theilnahme ist vielleicht niemals ein ergreifenderer Ausdruck gelichen worden als in der Vorlesung, welche Dumas an dem 42. Jahrestage des Ereignisses gehalten hat:

„Lavoisier beschäftigte sich damals mit einer Gesammtausgabe seiner Abhandlungen. Wäre dieses Werk vollendet worden, so würden wir die glänzende Reihe seiner Forschungen in einem Blicke überschauen können, und meine Aufgabe würde eine leichtere gewesen sein; aber während er diese Veröffentlichung vorbereitete, wurde er von einem grauenvollen Tode ereilt, und die Sammlung ist unvollständig geblieben, ein rührendes Denkmal, wie die Geschichte der Wissenschaft kein zweites bietet. Nichts schmerzlicher als das Studium dieses Buches; nur der zweite Theil ist abgeschlossen, der erste und dritte waren schon theilweise gesetzt, aber das Beil, welches den Verfasser traf, scheint auch die Blätter durchschnitten zu haben. Der Gedanke ist abgebrochen, wo die Feder angelangt war, als die Schergen ihr Opfer verlangten. Nichts, was uns das Herz mit herberer Wehmuth füllte, Nichts, was das tragische Element in den Geschicken der Menschheit gewaltiger zum Bewusstsein brächte als ein Blick in dieses unvollendete Werk, dessen Schluss wie von einem blutigen Schleier verhüllt ist!“

Unter den zahlreichen Schriften Dumas' hat vielleicht keine in weitesten Kreisen beifälligere Aufnahme gefunden als der Vortrag, mit welchem er am 20. August 1841 seine Vorlesungen in der *École de Médecine* beschloss. Dieser Vortrag ist unter dem Titel: *„Essai de statique chimique des êtres organisés par M. M. Dumas et Boussingault“* erschienen; er giebt in einfacher Form die Grundzüge des Lebens der Pflanze und des Thieres, vom chemischen Standpunkte aus betrachtet, und bietet dem Leser ein berückend geschriebenes Résumé der chemischen und physiologischen Untersuchungen, mit denen die Freunde seit Jahren entweder für sich oder gemeinsam beschäftigt gewesen waren. Die

Ansichten, welche die Verfasser aufstellten, sind längst allgemein anerkannte Wahrheiten geworden. Es ist daher heute zunächst die Anmuth der Darstellung, welche wir bewundern, während zu der Zeit, als der Essay erschien, der Leser weniger durch den Styl als durch die Neuheit der Ansichten selbst gefesselt wurde. Kein Wunder, dass das Werkchen binnen kürzester Frist in alle modernen Sprachen übersetzt war! Schon das Programm zeigt uns den Gegenstand in einem ganz neuen Lichte:

Das Thier, als Verbrennungsapparat.		Die Pflanze, als Reductionsapparat.	
Beweglich		Unbeweglich	
verbrennt	Kohlenstoff, Wasserstoff, Ammoniak	*reducirt*	Kohlenstoff, Wasserstoff, Ammoniak
athmet aus	Kohlensäure, Wasser, Ammoniak, Stickstoff	*fixirt*	Kohlensäure, Wasser, Ammoniak, Stickstoff
verbraucht	Sauerstoff, neutrale stickstoffhaltige Materien, Fett, Stärke, Zucker, Gummi	*erzeugt*	Sauerstoff, neutrale stickstoffhaltige Materien, Fett, Stärke, Zucker, Gummi
erzeugt	Wärme, Elektricität	*absorbirt, entwickelt*	Wärme, Elektricität
erstattet	seine Elemente an Luft und Erde zurück	*entlehnt*	ihre Elemente der Luft und der Erde
verwandelt	organische Materie in minerale Materie	*verwandelt*	minerale Materie in organische Materie.

Der Vortragende verwirklicht dieses überraschende Programm mit bewundernswerther Einfachheit. Wir wollen nur

die Schlussparagraphen der unvergleichlichen Vorlesung anführen:

„Wenn die primitive Atmosphäre unseres Planeten in Betracht gezogen wird, so müssen wir annehmen, dass dieselbe heute in drei verschiedenen Formen existire:

Ein Theil derselben stellt unsere gegenwärtige Atmosphäre dar, ein zweiter Theil hat die Form von Pflanzen, ein dritter die von Thieren angenommen.

Zwischen diesen drei Theilen findet ein fortdauernder Austausch statt. Aus der Luft senkt sich die Materie in die Pflanze nieder, geht aus dieser in den Leib des Thieres über und kehrt aus letzterem, dem Verbrauche entsprechend, in die Atmosphäre zurück.

In der grünen Pflanze hat die organische Chemie ihr grosses Laboratorium aufgeschlagen; in der Pflanze werden Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff allmählich in die zusammengesetztesten organischen Körper übergeführt.

Die Kraft, welche zur Verrichtung dieser Arbeit erforderlich ist, empfängt die Pflanze in der Form von Wärme und chemischen Strahlen von der Sonne.

Das Thier eignet sich die in der Pflanze zu Stande gekommenen organischen Substanzen an, um sie umzuwandeln und schliesslich zu zerstören. Innerhalb seiner Gefässe, seiner Gebilde werden gleichfalls organische Substanzen erzeugt, aber sie sind von einfacherer Zusammensetzung und stehen den Mineralkörpern näher als diejenigen, welche das Thier von der Pflanze empfängt.

Die von der Pflanze gelieferten organischen Substanzen, in dem Körper des Thieres zerstört, gehen allmählich wieder in Kohlensäure, Wasser, Ammoniak und Stickstoff über und werden in dieser Form der Atmosphäre zurückgegeben.

Indem es die organischen Substanzen verbrennt und zerstört, erzeugt das Thier Wärme, welche, von seinem Körper in den Raum ausstrahlend, die von der Pflanze absorbirte Wärme ersetzt.

Alles, was die Luft der Pflanze giebt, wird von dieser auf das Thier übertragen und von dem Thiere der Luft zurückerstattet, — ewiger Kreislauf, in welchem sich das Leben bewegt, die Materie nur ihren Platz verändert.

Die rohe Materie der Luft, organisirt in der Pflanze, bietet sich ohne Veränderung dem Körper des Thieres und wird schliesslich Trägerin des Gedankens; dann, erschöpft von so grosser Arbeit und wie gebrochen, gelangt sie als rohe Materie wieder zu der Quelle zurück, der sie entnommen wurde."

Die Veröffentlichung dieser Vorlesung gab Veranlassung zu einem Streite zwischen Dumas und Liebig, welchem die Priorität der in derselben entwickelten Gedanken zu Grunde lag. Der grosse deutsche Chemiker, welcher ein Jahr früher (1840) sein berühmtes Werk: „die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie" veröffentlicht hatte, war naturgemäss zu Untersuchungen ähnlicher Art bezüglich der chemischen Erscheinungen des Thierlebens geführt worden und damals bereits mit den Vorbereitungen zu dem Buche: „Die Thierchemie oder die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Physiologie und Pathologie" beschäftigt, welches im Jahre 1842 erschienen ist. Liebig hatte zweifelsohne die Ergebnisse seiner Forschungen mehrfach und ohne Rückhalt in Vorlesungen dargelegt, welche lange vor Veröffentlichung des Essay's gehalten worden sind; aber es liegt auch nicht der Schatten eines Beweises vor, dass Dumas bei Abfassung des Schriftchens Untersuchungen benutzt habe, welche noch nicht veröffentlicht waren. Die Anschuldigungen, welche Liebig — es lässt sich nicht läugnen, etwas voreilig — gegen Dumas erhob, konnten nicht verfehlen, die beiden grossen Chemiker für eine gewisse Zeit einander zu entfremden. Glücklicherweise ist diese Entfremdung nur von kurzer Dauer gewesen und hat, wie wir bereits aus ihrem eigenen Munde zu vernehmen Gelegenheit hatten, keine Bitterkeit in ihren Gemüthern zurückgelassen. Auch lag für irgendwelche Verstimmung keinerlei Ursache vor. Die göttliche Wahrheit wird oft gleichzeitig in verschiedenen Forschern offenbar, und der vorurtheilsfreie Leser

zweifelt heute nicht mehr, dass Dumas und Liebig ganz unabhängig voneinander zu den Auffassungen gelangt waren, welche den Streit veranlasst hatten. Und diese Ansicht erscheint um so mehr berechtigt, als seit jener Zeit Schriftstücke aufgefunden worden sind, welche unzweideutig beweisen, dass Lavoisier bereits im Jahre 1792 mit den wechselseitigen Beziehungen bekannt war, welche die Erscheinungen des Pflanzen- und des Thierlebens miteinander verketten. Es sei uns gestattet, auf dieses interessante Schriftstück etwas näher einzugehen, zumal wir seine Veröffentlichung Dumas selbst verdanken, welcher dasselbe im Jahre 1860 der französischen chemischen Gesellschaft vorgelegt hat.

Wir hatten bereits Gelegenheit, in Dumas' eigenen Worten auf den unvollendeten Zustand hinzuweisen, in welchem die Gesammtausgabe von Lavoisier's Werken durch den jähen Tod des grossen Forschers geblieben war. Jahrelang war es Dumas' Wunsch gewesen, die Dankbarkeit, welche die Welt Lavoisier schuldet, durch die Veröffentlichung einer monumentalen Ausgabe seiner Schriften zu bezeugen. Diesem Wunsche ist bereits in den Vorlesungen über die Philosophie der Chemie unzweideutig Ausdruck gegeben, und zwischen 1843 und 1846 finden wir Dumas in lebhaftem Briefwechsel über diesen Gegenstand mit M. Villemain, dem damaligen Unterrichtsminister, und M. Léon de Chazelle, dem Vertreter von Lavoisier's Familie. In der Sitzung vom 28. August 1843 beauftragte die Akademie der Wissenschaften eine Commission, bestehend aus Arago, Babinet, Balard, Becquerel, Chevreul, Despretz, Duhamel, Gay-Lussac, Pelouze, Pouillet, Thenard und Dumas, die nöthigen Vorbereitungen für eine Gesammtausgabe von Lavoisier's Werken zu treffen, und am 6. Juli 1846 verlas Dumas den Bericht dieser Commission, welcher empfahl, den Unterrichtsminister zu bitten, die Bewilligung der nöthigen Fonds bei der Kammer zu beantragen.

Der Bericht wurde von der Akademie genehmigt. In Folge der bald darauf eintretenden politischen Umwälzung in Frankreich verstrichen aber gleichwohl noch 15 Jahre, ehe die Angelegenheit in eigentlichen Fluss kam. Durch ein Decret vom 4. Februar 1861, gezeichnet von dem damaligen Unterrichtsminister Rouland, wurde die Veröffentlichung der Werke Lavoisier's endgültig festgestellt und Dumas durch ein Decret von demselben Datum mit der Herausgabe betraut. Hatten die Praeliminarien einen fast unbegreiflich langwierigen Verlauf genommen, so war nunmehr, da man alle Vorbereitungen getroffen hatte, ein rasches Erscheinen der neuen Ausgabe gesichert. Schon nach 18 Monaten, am 29. September 1862, war Dumas im Stande, der Akademie die Vollendung eines der prachtvollen drei Quartbände anzuzeigen, welche für das Werk in Aussicht genommen waren. Dieser Band enthält den Text von Lavoisier's Abhandlungen, und der Herausgeber empfindet einen berechtigten Stolz, den Reichthum dieser Schatzkammer der wissenschaftlichen Beobachtung in seinem vollen Glanze darlegen zu können. Indem er das Wissen der Welt zur Zeit, als die erste Abhandlung des Bandes erschien, mit der Erkenntniss vergleicht, welche sie nach Veröffentlichung der letzten erworben hatte, giebt er uns einen Begriff von den Diensten, welche der Genius Lavoisier's der Menschheit geleistet hat, und wir gewinnen die Ueberzeugung, dass von diesem einen Geiste mehr Licht ausgegangen ist, als ganze Forschergeschlechter zu verbreiten vermochten. Die Herausgabe von Lavoisier's Werken war, wie man sich denken kann, Veranlassung, die öffentlichen Bibliotheken Frankreichs zu durchsuchen, zumal aber die Papiere, welche sich noch in den Händen der Familie befanden, einer sorgfältigen Durchsicht zu unterwerfen. Unter letzteren entdeckte Dumas das Schriftstück, dessen wir oben gedachten. Es ist vollständig in Lavoisier's Handschrift und scheint das Programm oder der Entwurf zu einem Programm

für Preisaufgaben zu sein, welche die Akademie zu stellen beabsichtigte. Wir müssen uns darauf beschränken, den Anfang des Schriftstückes wiederzugeben, welches auf das Bestimmteste erkennen lässt, ein wie klares Verständniss Lavoisier von der Wechselbeziehung des Thier- und Pflanzenreichs gewonnen und wie scharf er den Gegensatz in den Bedingungen des Pflanzen- und Thierlebens erfasst hatte, — über ein halbes Jahrhundert früher, als diese Wahrheiten allgemeine Anerkennung gefunden haben:

„Die Pflanzen schöpfen aus der Luft, welche sie umgiebt, aus dem Wasser und im Allgemeinen aus dem Mineralreiche die Materialien, welche für ihre Organisation erforderlich sind.

Die Thiere ernähren sich von Pflanzen oder von Thieren, welche sich von Pflanzen ernährt haben, so dass die Substanzen, aus denen sie zusammengesetzt sind, schliesslich immer aus der Luft und aus dem Mineralreiche stammen.

Andererseits geben Gährung, Fäulniss und Verbrennung der Luft und dem Mineralreiche fortwährend die Bestandtheile zurück, welche ihnen Pflanzen und Thiere entlehnt hatten.

Durch welche Processe bewerkstelligt die Natur diesen wunderbaren Kreislauf zwischen den beiden Reichen? Wie gelangt sie dazu, brennbare, gährungs- und fäulnissfähige Substanzen aus Verbindungen zu bilden, welche keine dieser Eigenschaften besitzen? Dies sind undurchdringliche Geheimnisse, wir erkennen nur, dass, wenn Verbrennung und Fäulniss die Mittel sind, welche die Natur anwendet, um dem Mineralreiche die Materialien wiederzugeben, welche ihm entnommen worden sind, um Pflanzen und Thiere zu bilden, Pflanzenbildung und Thierbildung Processe sein müssen, welche zur Verbrennung und Fäulniss im Gegensatze stehen."

* * *

Noch haben wir die zahlreichen schönen Gedächtnissreden zu besprechen, welche Dumas vorangegangenen Freunden und Collegen gewidmet hat. Eine jede dieser Reden, welche

gesammelt einen stattlichen Band füllen würden, ist ein Kunstwerk, welches man nicht müde wird zu betrachten, eine jede erfüllt ihren Zweck, indem sie ein lebenswarmes Bild des Gefeierten bietet, ein Bild, welches unserer Erinnerung nicht mehr abhandenkommt. Wir wissen nicht, ob wir mehr die knappe Fassung bewundern sollen, welche alles Unwesentliche von der Skizze ausschliesst, oder das poetische Feuer, welches den monumentalen Styl durchglüht und die Gebilde, welche er darstellt, im Lichte einer idealen Anschauung erscheinen lässt. Auch begegnen wir in diesen Reden einer Unzahl interessanter Einzelheiten, welche, aus des Verfassers persönlichem Verkehr mit seinen Helden stammend, den skizzirten Portraits die warme Farbe des Lebens leihen. Wahrhaft staunenswerth ist der Umfang der Kenntnisse, welche Dumas bei diesen Gelegenheiten offenbart. In allen Theilen der Wissenschaft erscheint er zu Hause. Es sind keineswegs ausschliesslich die Errungenschaften auf dem Felde der Physik und Chemie, welche besprochen werden. Botanik, Physiologie, Geologie, Astronomie und selbst die historische Forschung werden nacheinander in den Kreis der Betrachtung gezogen, und trotz dieser endlosen Mannichfaltigkeit der erörterten Wissenschaftszweige erhält der Hörer oder Leser einer solchen Rede nicht nur einen Ueberblick über die Lebensarbeit des Gefeierten sondern auch ein in grossen Zügen gehaltenes Bild von der gleichzeitigen Entwickelung des von ihm vertretenen Zweiges der Wissenschaft. Oft auch nimmt der Redner Gelegenheit sich über Fragen des Tages auszusprechen, und er wirft dann wohl das Gewicht seines Wortes in die Wagschale, um ihre Lösung zu beschleunigen. Es empfiehlt sich daher, dass wir diesen nicht unwichtigen Theil von Dumas' Lebensarbeit etwas genauer betrachten.

Die erste dieser Reden, die auf den jungen aber bereits berühmten Chirurgen Auguste Bérard, wurde im Jahre 1866 in der öffentlichen Sitzung der Akademie der Medicin

gehalten. Wer sie liest, überredet sich nur schwierig, dass der Autor kein Berufsgenoss des Gefeierten war.

Für den Chemiker ist jedenfalls eine der interessantesten dieser Gedächtnissreden die auf Jules Pelouze, welche bereits im Vorhergehenden erwähnt worden ist. Wie köstlich werden uns die bescheidenen Anfänge des Mannes geschildert, sein erstes Zusammentreffen mit Gay-Lussac in einem suburbanen Omnibus zwischen Charenton und Paris, sein famoses Quartier in der Rue Copeau, in dem er jedesmal erst das Fenster öffnen musste, wenn er seinen Rock anziehen wollte, seine hygienischen Mahlzeiten bei Wasser und Brod, ein *régime*, welches, wie er zu sagen pflegte, den Kopf klar erhält. Welcher Contrast mit dem fürstlichen Palast auf dem Quai de Conti, wo in späteren Jahren so viele Fachgenossen sich seiner edlen Gastfreundschaft erfreuten!

Pelouze war einer der ersten Chemiker in Frankreich, welche Studirenden Gelegenheit boten, im Laboratorium praktisch zu arbeiten, und dieser Umstand giebt Dumas Veranlassung, ein gewichtiges Wort für die Errichtung öffentlicher Laboratorien einzulegen, wie sie Deutschland nach dem Vorgange von Liebig auf allen seinen Hochschulen bereits besass:

„Heute zweifelt Niemand mehr daran, dass Laboratorien, in denen junge Chemiker ausgebildet werden, zu den Anstalten gehören, welchen der Staat Unterstützung gewähren sollte, und dass die Lehrer, welche Kraft und Kenntnisse einsetzen, solche Laboratorien zu überwachen, sich um das Land ein wahres Verdienst erwerben. Es ist jedoch noch nicht lange her, dass die öffentliche Meinung, weit entfernt diese Bestrebungen anzuerkennen, sich vielmehr recht ungünstig über dieselben aussprach. Man fand es ganz natürlich, den Maler, den Bildhauer und Architekten in seinem Atelier von Schülern umgeben zu sehen, die sich an seinen Arbeiten betheiligten; man hatte Nichts dagegen einzuwenden, dass er sich eine Schule gründe. Dem Chemiker dagegen wollte man diesen Ehrgeiz nicht gestatten. Lag nicht den Lehrern, welche so freigebig mit ihrem Unter-

richte waren, ihr Einkommen oder ihr Ansehen mehr am Herzen als der Fortschritt der Wissenschaft? Waren nicht die langsam gewonnenen Ergebnisse der einsamen Forschung den übereilten Mittheilungen vorzuziehen, zu welchen die fieberhafte Aufregung gemeinschaftlicher Arbeit so oft verleitet? Sind am Spalier gezogene Früchte jemals schmackhafter als die im Freien gewachsenen, welche zur naturgemässen Zeit geerntet werden? Muss man nicht befürchten, dass diese dem Lernenden gebotenen Erleichterungen, diese von dem Lehrer gestellten und von den Schülern discutirten Aufgaben die persönliche Anstrengung vermindern werden? In der That, war nicht das ganze System mehr darauf berechnet, eingebildetes Verdienst zu fördern als wahres Talent zu entdecken? Die Erfahrung hat diese Fragen beantwortet. Diese Schulen der Chemie, in denen Professoren und Studenten miteinander die Natur befragen, haben in den letzten fünfzig Jahren die Arbeit mehrerer Jahrhunderte geleistet; sie entsenden alljährlich ein Heer junger Chemiker, von dem edlen Ehrgeize beseelt, durch ihre geistige Arbeit der Erde die Fruchtbarkeit wiederzugeben, welche die Händearbeit der Menschen erschöpft hat."

Nicht minder interessant sind die Gedächtnissreden auf Isidore-Geoffroy Saint-Hilaire, den Anatomen, und Arthure-Auguste de la Rive, den Physiker. Mit beiden Männern stand Dumas im engsten Freundschaftsverhältnisse, zumal mit letzterem, den er von Jugend auf kannte. Auguste de la Rive war der Sohn jenes Gaspard de la Rive, in welchem, wie bereits bemerkt, Dumas bei seinem Aufenthalte in Genf einen väterlichen Freund und Gönner gefunden hatte. Bei dieser Gelegenheit wurden, wie dies nicht anders sein konnte, manche Jugenderinnerungen in dem Gedächtnisse des Redners aufgefrischt. So erfahren wir z. B., dass Dumas bei der denkwürdigen Bestätigung des Oersted'schen Fundamentalversuchs zugegen war, welche vor mehr als sechzig Jahren in dem Laboratorium Gaspard de la Rive's stattfand, und über welche Arago, der sich unter den Zuschauern befand, bei seiner Rückkehr nach Paris der Akademie berichtete:

„Professor de la Rive in Genf, dem wir die Entdeckung einiger höchst interessanten Erscheinungen verdanken, welche mit Hülfe seiner kräftigen Batterien zu Stande kommen, war so gütig, mir zu erlauben, der Wiederholung von Oersted's grossem Versuche beizuwohnen, welcher in Gegenwart der HHrn. Prévost, Pictet, Th. de Saussure, Marcet, de Candolle etc. ausgeführt wurde, und ich habe auf diese Weise Gelegenheit gehabt, mich von der Richtigkeit des Resultats, zu dem der dänische Physiker gelangt ist, zu überzeugen."

„Da mein Name in dem Arago'schen Berichte nicht genannt wird", fügt Dumas scherzhaft hinzu, „so muss wohl angenommen werden, dass ich unter dem etc. figurire."

Von dem Vater zu dem Sohne zurückkehrend schildert Dumas in höchst anziehender Weise die verschiedenen Phasen seines Lebens und seiner Lebensarbeit, indem er das lebhafte Interesse seiner Hörer für die zahlreichen Aufgaben zu gewinnen weiss, welche sich de la Rive gestellt hatte, und unter denen die Erforschung des Nordlichtes und des Nachglühens der Alpen hervorzuheben sind.

Besondere Erwähnung verdient überdies, was uns Dumas über die beiden Brongniart, Alexandre, den berühmten Geologen, und Adolphe, den ausgezeichneten Botaniker, mittheilt. Wie wir uns erinnern, war Dumas mit den beiden Gelehrten verwandt, und im täglichen vertraulichen Verkehr mit denselben erfuhr er mancherlei Einzelheiten über ihre Beziehungen zu den Zeitgenossen, welche auf diese Weise der Vergessenheit entrissen wurden. Alexandre Brongniart's Jugend fiel in die Periode von Lavoisier's grossen Entdeckungen, welche auf das empfängliche Gemüth des jungen Mannes ihren Eindruck nicht verfehlten. Schon als sechzehnjähriger Jüngling versuchte er nach besten Kräften, die neue chemische Lehre auszubreiten. Aus dieser Zeit erzählt uns Dumas eine ergötzliche Anekdote:

„In einem Nebengebäude des Hauses, welches sein Vater als Architekt des Invaliden-Hôtels bewohnte, hatte Brongniart

einen kleinen Hörsaal eingerichtet. Eines Tages fand Lavoisier, der mit der Familie des improvisirten Professors in freundschaftlichen Beziehungen stand, die Thüre dieses Hörsaals offen; er trat ein und nahm unter der Zuhörerschaft bescheidentlich Platz. Er kam gerade zur rechten Stunde, um seine eigenen Ansichten, mit dem Feuer der Ueberzeugung vorgetragen, aus jugendlichem Munde zu vernehmen. Das junge Auditorium, welches noch Nichts zu vergessen hatte, folgte dem Vortrage mit lebhaftem Beifall, und Lavoisier erkannte in jenem Augenblick besser vielleicht als inmitten seiner stets unsicheren und schwankenden Collegen, dass, wenn die alte Chemie noch nicht überwunden war, der neuen Wissenschaft die Zukunft angehöre. In freundlichen Worten beglückwünschte er den jungen Brongniart, der, ganz verlegen, wenigstens froh war, nicht gewusst zu haben, dass der unsterbliche Urheber der neuen Lehre, den er vergötterte, unter seinen Zuhörern gesessen hatte."

Aber weit entfernt, sich ausschliesslich mit den Lebensschicksalen der Brongniart's zu befassen, löst Dumas gleichzeitig die weit schwierigere Aufgabe, in übersichtlicher, Allen verständlicher Anordnung die Ergebnisse ihrer Studien wiederzugeben. Desshalb ist die Gedächtnissrede auch in hohem Grade belehrend. Wie treffend z. B. stellt er die Arbeitsgebiete Cuvier's und Brongniart's, die sich so oft berühren und ergänzen, einander gegenüber:

„Nachdem er dreiundzwanzig Gattungen ausgestorbener fossiler Vierfüssler reconstruirt hat, trägt Cuvier kein Bedenken, die Ansicht auszusprechen, dass die Knochen, welche man in der Tiefe findet, von anderen Thieren stammen als solchen, welche heute an dieser Stelle die Oberfläche bewohnen. Aber die Knochen dieser grossen Thiere, welche beträchtlicher Landgebiete zu ihrem Lebensunterhalte bedurften, werden nur selten angetroffen. Man kann einen ganzen Steinbruch durchwühlen, ohne auf eine Spur davon zu stossen, und wenn sie daher auch den Boden charakterisiren, in dem sie vorkommen, so lassen sich doch keine geologischen Daten aus denselben erschliessen.

Brongniart, glücklicher in dieser Hinsicht, studirt alle bekannten Gattungen fossiler Conchylien und vergleicht sie mit den noch heutigen Tages vorkommenden. Einige dieser letzteren leben im Meerwasser, andere im Süsswasser, andere wiederum im Brackwasser, und aus diesen Lebensbedingungen lässt sich die Bildungsweise der Sedimente erschliessen, in denen sie im fossilen Zustande auftreten. Die Ueberreste dieser Thierklassen, welche, klein, oft mikroskopisch, nur wenig Nahrung brauchten, finden sich in unbegrenzter Menge. Ganze Länderstrecken bestehen aus solchen Ueberresten und stellen daher recht eigentlich die Asche eines erloschenen Lebens dar. Im Hinblicke auf diese Erkenntniss erscheint die Oberfläche unseres Planeten als eine ungeheure Gräberstadt, und wenn der Geologe den Boden befragt, so darf er hoffen, nicht etwa aus den Fundstätten einiger wenigen zerstreut liegenden Riesengebeine sondern aus den Gräbern dieser weitverbreiteten Plebejergeschlechter der Urwelt die Antwort zu vernehmen."

Eine andere dieser Gedächtnissreden hat Dumas seinem Freunde Antoine-Jérôme Balard gewidmet. Die Schilderung des Lebens dieses Mannes, dessen einfache Gewohnheiten, dessen an Verachtung grenzende Geringschätzung von Reichthum und Wohlleben ihn als einen modernen Diogenes erscheinen lassen, wird stets als ein schönes Denkmal der lebenslangen Freundschaft angesehen werden, welche die beiden Akademiker miteinander verband.

„Jünger als ich", sagt Dumas, „übernahm Balard meine Vorlesungen an der Sorbonne, er war mein Nachfolger als General-Inspector der Universität, und ich durfte mich der Hoffnung hingeben, dass er einstens meinem Gedächtnisse den Tribut freundschaftlicher Würdigung zollen werde, den ich heute zu meinem Erstaunen dem seinigen widme. Landesgenossen, fast gleichalterig, hatten wir unsere wissenschaftliche Laufbahn unter ganz ähnlichen Bedingungen begonnen. So vielen gemeinschaftlichen Erinnerungen entsprang die innige Freundschaft, in der wir vierzig Jahre lang miteinander lebten, und an die ich heute mit bewegtem Herzen denke."

Wie den meisten Gelehrten, so sind auch Balard die Tage in friedlicher Einförmigkeit dahingeflossen. Keine dramatischen Schicksale, keine weltbewegenden Ereignisse; aber wie anziehend ist die Schilderung der alltäglichen Begebenheiten seiner in den bescheidensten Verhältnissen verlebten Knabenjahre, der Bestrebungen des Jünglings, der unermüdlichen Arbeit des Mannes, der edlen Würde des späteren Lebensalters! Auch hätte Keiner die interessante Geschichte der Entdeckung des Broms erzählen können, wie wir sie aus dem Munde von Balard's Jugendfreunde vernehmen, Keiner anschaulicher den Einfluss darzulegen vermocht, den diese Entdeckung auf die Entwickelung der chemischen Philosophie, auf die Photographie, auf die Pathologie, auf die Fortschritte der organischen Chemie, ja selbst auf die tinctorialen Industrien in ihrer jüngsten Entfaltung geübt hat. Und welcher Contrast zwischen der grossen Entdeckung seiner Jugend, so glücklich begonnen, so schnell vollendet, und der Sisyphusarbeit der reiferen Jahre, der unablässigen Anstrengungen, ein Ziel zu erreichen, welches in dem Maasse zurückwich, in dem er sich ihm zu nähern glaubte, und, als es endlich erreicht war — Tücke des Schicksals! — kaum mehr erstrebenswerth erschien. Es ist bekannt, dass Balard sich jahrelang mit dem Gedanken trug, die unerschöpflichen Vorräthe des Oceans zu erschliessen, um der Industrie der Alkalien die Sulfate des Natriums und Kaliums zu billigem Preise zu liefern, und dass, als es ihm nach unzähligen Versuchen endlich gelungen war, die Bedingungen festzustellen, unter denen diese Salze aus dem Meerwasser krystallisiren, einerseits die Einführung der Pyrite an Stelle des sicilianischen Schwefels in die Schwefelsäurefabrikation, andererseits die Entdeckung der immensen Lager von Kaliumverbindungen, welche das Stassfurter Steinsalz bedecken, die Preise dieser Salze in so unerwarteter Weise herabdrückten, dass ihre Darstellung aus dem Seewasser nahezu eine Unmöglichkeit wurde. Dumas giebt uns eine inter-

essante Schilderung des stoïschen Gleichmuthes, mit welchem Balard seine industriellen Pläne scheitern sah; war ihm doch die wissenschaftliche Lösung des Problems gelungen!

Und wie verschieden wieder ist das Lebensbild, welches zwei Jahre später vor unseren Augen entrollt wird! Welche ergreifenden Schicksale sehen wir in ein grosses, der Wissenschaft gewidmetes Leben einbrechen, wenn wir unter Dumas' Führung die wechselvolle Laufbahn Regnault's verfolgen! Selten wohl sind einem Sterblichen „die schwarzen und die heitern Loose" mannichfaltiger gemischt gewesen!

Dumas und Regnault waren einander schon frühzeitig, während sie an der Polytechnischen Schule wirkten, nähergetreten, auch ihre Familien waren befreundet; die Gedächtnissrede zeichnet uns daher in scharfen Umrissen nicht nur den Gelehrten sondern auch den Menschen. Es sei mir desshalb gestattet, den Inhalt der schönen Rede etwas eingehender darzulegen.

Victor Regnault wurde 1810 in Aachen geboren: wir könnten ihn daher eigentlich für Deutschland in Anspruch nehmen. Sein Vater war französischer Ingenieurofficier, seine Mutter stammte aus einer italienischen Familie. Regnault hat seine Eltern kaum gekannt. Der Vater ging mit der französischen Armee nach Russland, auf dem Rückzuge musste er, tödtlich verwundet, von dem in Auflösung fliehenden Heere seinem Schicksale preisgegeben werden. Seine Mutter starb aus Gram und liess ihre Kinder, den Knaben und eine nur wenige Jahre ältere Tochter ohne Familie, ohne Mittel, aber nicht ohne Beistand in der Welt zurück. Ein Waffengefährte des Vaters, Capitaine Clement, nahm die Waisen zu sich, welche in Madame Clement eine zweite Mutter fanden. Bei den beschränkten Verhältnissen, in denen die Familie lebte, schien es angezeigt, die Zukunft der Kinder schon frühzeitig in's Auge zu fassen, und so finden wir denn das Geschwisterpaar noch sehr jugendlichen Alters in einer

Modewaarenhandlung — *maison de nouveautés* nennt es Dumas — der Rue Richelieu beschäftigt. Bis zu dem achtzehnten Jahre sind es in der That die bescheidenen Obliegenheiten eines Commis in diesem Hause, welchen sich der künftige Akademiker unterziehen muss; in Deutschland werden wir bei diesem Rückblicke auf die Anfänge Regnault's lebhaft an die Jugendjahre unseres Bessel erinnert. Aber wenn der Tag für die Arbeit im Geschäfte in Anspruch genommen ist, so werden die Abendstunden unablässig der Erwerbung wissenschaftlicher Kenntnisse gewidmet. Es sind zumeist mathematische Studien, welche mit Vorliebe betrieben werden, denn der Plan, sich um Zulassung zur Polytechnischen Schule zu bewerben, steht bereits fest. Endlich ist es Regnault gelungen, der Rue Richelieu zu entrinnen und in einer der Vorbereitungsanstalten für die ersehnte Schule Aufnahme zu finden. Nach Verlauf von zwei Jahren glaubt er die Prüfung bestehen zu können. Aber seine Kräfte sind auch erschöpft, er verfällt in eine schwere Krankheit, und wenig fehlte, dass er um ein Jahr zurückgestellt worden wäre. Als noch ganz spät in die Liste Eingetragener muss er sich, kaum halb genesen, der Prüfung in einem entfernten Winkel von Frankreich unterziehen, wo die Examinationscommission ihre letzte Sitzung hält. Allein der Ausfall der Prüfung hat auch alsbald seinen Platz bezeichnet. Ein Wendepunkt in seinem Leben scheint gekommen. Zwar werden seine Studien an der Polytechnischen Schule noch einmal durch einen schweren Unfall unterbrochen, welcher ihm nahezu ein Auge gekostet hätte, allein dies hindert ihn nicht, die Schule mit dem ersten Range zu verlassen. Ein gleiches Resultat erzielt der zweijährige Cursus in der *École des Mines*, nach dessen Beendigung er eine wissenschaftliche Reise durch Deutschland macht, welche mit einem Aufenthalte in Liebig's Laboratorium abschliesst.

Und nun reiht sich ein Erfolg an den anderen. Bei seiner Rückkehr nach Frankreich (1836) wird er alsbald dem

Lehrstuhle Gay-Lussac's an der *École polytechnique* beigegeben, dessen Professur er später übernimmt. Aber schon haben seine Studien, welche ursprünglich rein chemischen Aufgaben gewidmet waren, eine physikalische Richtung angenommen, und so sehen wir ihn im Jahre 1840 nach dem *Collége de France* übersiedeln, wo er in die Stellung eintritt, in der einst Savart und Ampère thätig gewesen waren. In dem *Collége de France* hat er einen grossen Theil seiner berühmten physikalischen Untersuchungen ausgeführt. Als endlich das Directorium der staatlichen Porzellanfabrik in Sèvres durch Ebelmen's frühzeitigen Tod (1852) erledigt wird, bietet man ihm dieses Amt an, welches er, nicht ohne Zögern und vorzugsweise wohl in der Hoffnung, dass es ihm grössere Mittel der Forschung liefern werde, annimmt. Dort, in dem herrlich an der Seine gelegenen Städtchen zwischen Paris und Versailles, hat Regnault seine schönsten Jahre verlebt. Die Gedächtnissrede giebt uns ein anmuthiges Bild dieses idyllischen Familienlebens, von dem Zenge zu sein auch dem Verfasser dieser Skizze vergönnt gewesen ist. Regnault hatte sich schon in jungen Jahren mit seiner Jugendgespielin Mademoiselle Clement vermählt, einer Tochter der Wohlthäter seiner Kindheit, welchen er glücklich gewesen war in ihrem Alter ein Asyl in seinem Hause bereiten zu können. Auch begann damals bereits das wunderbare Talent seines Sohnes Henri sich zu entfalten, welches bald die Augen von ganz Frankreich auf den jungen Künstler lenken sollte. Wohl sind auch jene Jahre nicht ohne gefahrdrohende Zwischenfälle für den berühmten Forscher geblieben, allein ein glücklicher Stern scheint über seinem Haupte zu walten. Bei einem Versuche entzündet sich der Dampf des Schwefels, sein Laboratorium steht in Flammen — er nimmt keinen Schaden; beim Bersten eines Ballons wird das siedende Quecksilber über ihn geschleudert, eine Bombe mit flüssiger Kohlensäure explodirt in seinen Händen — er bleibt unversehrt;

und selbst der furchtbare Sturz von dem Dache seines Laboratoriums, welcher wochenlang dieses kostbare Leben bedrohte und das ganze wissenschaftliche Europa in ängstlicher Sorge hielt, ist zuletzt spurlos an ihm vorübergegangen. In kurzer Frist vermag er sich wieder nach wie vor der Wissenschaft zu widmen. Doch die sonnigen Tage sind endlich zur Neige gegangen, und nun scheinen auch die dunklen Schicksalsmächte gegen den lange Verschontgebliebenen wie entfesselt. Bald nachdem der Tod der Gattin die erste unausfüllbare Lücke in die Familie gerissen hat, bricht der furchtbare Krieg aus, und während der Belagerung von Paris theilt Sèvres das Schicksal so vieler Orte in der Umgebung der eingeschlossenen Stadt. Apparate und Instrumente, aus Regnault's eigenen Händen hervorgegangen, deren Herrichtung und Aufstellung unsägliche Zeit in Anspruch genommen, werthvolle Aufzeichnungen der Ergebnisse mühevoller Versuche, welche sich über Jahre erstreckt haben, gehen in wenigen Augenblicken verloren. Aber was ist die Zerstörung von Apparaten und Instrumenten, was der Verlust der Früchte jahrelanger Arbeit, wie schmerzlich sie den Gelehrten treffen, verglichen mit der Prüfung, welche dem Vater noch bevorsteht! In dem Gefechte bei Buzenval, einem der letzten vor der Capitulation von Paris, wird der junge Henri Regnault, der inzwischen bereits eine hervorragende Stellung unter den Malern der Gegenwart errungen hat, tödtlich verwundet; indess die Schicksalstragödie ist mit dem Verluste des Sohnes noch nicht zu Ende!

Unfähig in der Umgebung auszuharren, welche seine edelsten Hoffnungen Schiffbruch leiden sah, zieht sich Regnault nach Lassigneu, einem kleinen Orte in der Nähe von Genf, zurück. Dort hofft er seine Untersuchungen von Neuem zu beginnen und in der Arbeit und in dem Umgange mit der Wissenschaft sich selber wiederzufinden. Allmählich wird auch der Verkehr mit der Welt wiederaufgenommen,

und der Verfasser dieser Skizze besitzt aus jener Zeit noch einen kurz nach Liebig's Tod geschriebenen Brief, in welchem Regnault seiner Theilnahme an dem grossen Verluste rührenden Ausdruck leiht. Aber es ist das letzte Aufflackern der Flamme; noch eine Katastrophe, und die Kraft des Mannes ist vollständig gebrochen. Regnault erwartet in Lassigneu den Besuch seiner Schwester, Madame Laudin, welche seit ihrer Kindheit Freud' und Leid mit ihm getheilt hat, welche ihm mit einer Liebe zugethan ist, wie sie eine Schwester für einen solchen Bruder fühlen muss. Endlich ist sie angelangt; die Geschwister halten sich umfangen: kurzes, trauriges Wiedersehen! Ein langer, stummer Blick in das kummervolle Auge des Bruders, und das treue Schwesterherz hat für immer aufgehört zu schlagen.

Von dieser neuen Heimsuchung des Schicksals hat sich Regnault nicht mehr erholt. Vergeblich stehen ihm seine Freunde Reiset, Soret und so viele Andere treu zur Seite, vergeblich entsendet die Akademie einen ihm innig befreundeten Genossen, um ihrer Theilnahme Ausdruck zu leihen, um ihm Trost zuzusprechen! Wenn Einer ihn hätte aufrichten können, so wäre es Henri Deville gewesen. Zu dem geistigen Schmerze gesellt sich bald auch noch ein schweres körperliches Leiden. Eine Lähmung wirft ihn auf's Siechbett, aber es vergehen noch Jahre, ehe sich der umnachtete Geist dem gebrochenen Körper entringt.

Es braucht kaum gesagt zu werden, dass die Gedächtnissrede auch der wissenschaftlichen Arbeit des Mannes in vollem Umfange gerecht wird. Aus dem gebotenen Bilde dürfen wir indess nur noch hier und da einen Zug herausgreifen. So erfahren wir z. B., nicht ohne einiges Erstaunen, dass es der Einfluss Dumas' war, welcher Regnault veranlasste, seine Studien auf das Gebiet der Physik hinüberzutragen. Es handelte sich darum, im Interesse der chemischen Philosophie das Dulong-Petit'sche Gesetz weiter auszubilden. Hören

wir zunächst eine Anekdote, welche uns Dumas über das Bekanntwerden der Entdeckung desselben mittheilt:

„Es war am 5. April 1810, — bemerkenswerther Tag in der Geschichte der Wissenschaft — als Petit, der ein Jahr später der Forschung durch einen frühen Tod bereits entrissen wurde, seinem Schwager Arago einen Zettel zeigte, auf welchem die Atomgewichte der Elemente verzeichnet waren. Daneben standen die Wärmemengen, welcher gleiche Gewichte der Elemente bedürfen, um sich in gleicher Weise zu erwärmen. Auf den ersten Blick schien jede Gesetzmässigkeit zu fehlen; als man aber die nebeneinander stehenden Zahlen multiplicirte, erhielt man überall dasselbe Product. Schon nach einer Stunde hatte der berühmte ständige Secretär, in der Besorgniss, dass sich Dulong mit der ihm eigenthümlichen Zurückhaltung gegen die sofortige Veröffentlichung des schönen Gesetzes sträuben könne, mit berechneter Indiscretion seine Collegen von der bemerkenswerthen Entdeckung in Kenntniss gesetzt. Acht Tage später wurde sie von den beiden Arbeitsgenossen selber der Akademie mitgetheilt. „„Die Atome aller einfachen Körper““, heisst es in der berühmtgewordenen Abhandlung, „„haben genau dieselbe Wärmecapacität““. Aus dem unverständlichen Zahlengewirr war die klare Erkenntniss eines Naturgesetzes hervorgegangen“.

Chemiker und Physiker hatten Dulong und Petit's Entdeckung mit der lebhaftesten Theilnahme aufgenommen; jeder erwartete von der Weiterführung dieser Untersuchungen die wichtigsten Aufschlüsse über die Verbindungsgesetze der Elemente. Allein man hatte vergeblich auf diese Weiterführung gewartet. Petit war, wie gesagt, schon bald nach Veröffentlichung der Abhandlung gestorben, und zwanzig Jahre waren bereits verflossen, ohne dass Dulong zu der Arbeit zurückgekehrt wäre. Erst auf wiederholtes, inständiges Zureden Dumas' entschloss sich endlich Regnault, diese Untersuchung wiederaufzunehmen. Hiermit war indess auch der Uebergang von der Chemie zur Physik vollzogen.

Dumas' Gedächtnissrede führt uns nun in grossen Zügen die wichtigen Arbeiten Regnault's vor; zunächst die Untersuchungen über die specifische Wärme, durch welche das Dulong-Petit'sche Gesetz in der allgemeinen Form, in welcher es ausgesprochen worden war, seine Gültigkeit verliert; dann die umfassenden Versuche über das Mariotte'sche Gesetz, aus denen hervorgeht, dass auch dieses Gesetz in der angenommenen Allgemeinheit nicht richtig ist, insofern verschiedene Gase unter derselben Druckveränderung ungleiche, wenn auch nur wenig voneinander abweichende Volumveränderungen erfahren; endlich die Wiederholung der Versuche Gay-Lussac's über die Ausdehnung der Gase, durch welche einerseits festgestellt wird, dass alle Gase verschiedene, obwohl fast übereinstimmende, Ausdehnungscoëfficienten haben, während andererseits der gleichzeitig von Gustav Magnus ermittelte Ausdehnungscoëfficient der Luft bestätigt wird.

„Seltsames Schicksal", ruft Dumas, „Regnault hat die Ungenauigkeit der Gesetze von Dulong und Petit, von Mariotte und von Gay-Lussac bewiesen, allein diese Gesetze werden gleichwohl die Namen ihrer Entdecker der Nachwelt überliefern. Die zahllosen Versuche von bewundernswerther Genauigkeit, mit welchen er die Wissenschaft bereichert hat, sind nicht im Stande gewesen, seinem Namen die Popularität zu sichern, die er in so hohem Grade verdient! Es war ihm nicht gegeben, seine Gedanken in eine der geflügelten Formeln zu kleiden, welche die Zeitgenossen bezaubern und kommenden Geschlechtern als Leuchte dienen."

Aber wenn ihm dieser Ruhm versagt war, so wird der Name Regnault doch stets mit der Erinnerung an die grossartigen Arbeiten verbunden bleiben, welche er ausgeführt hat, um dem Bau und der Berechnung der Dampfmaschinen eine wissenschaftliche Grundlage zu sichern. Jedenfalls interessirt es uns, ehe wir von der Gedächtnissrede Ab-

schied nehmen, zu hören, wie Dumas diesen Theil von Regnault's Lebensarbeit einleitet:

„Es würde schwer sein, eine Frage aufzunehmen, welche der Beachtung des Gelehrten oder des Ingenieurs, welche der Theilnahme des Staatsmannes würdiger wäre. Die Dampfmaschinen pflanzen sich selber fort und stellen mithin eine Bevölkerung von Stahl und Eisen dar, deren Wachsthum Nichts aufzuhalten vermag. Schon übersteigt ihre Leistung die sämmtlicher Arbeiter des Menschengeschlechts. Die Armee, die Marine, der Ackerbau, die Industrie, der Handel, die Baukunst, d. h. also die Landesvertheidigung, die Ernährung des Volkes, die nationale Arbeit, der öffentliche Verkehr, alle nehmen an der guten Ausführung, an der grössten Leistungsfähigkeit der Dampfmaschinen dasselbe Interesse. Papin und Watt, die Väter dieser gelehrigen Riesen, welche in weniger als einem Jahrhundert die arbeitende Bevölkerung der Erde verdoppelten, hatten die Aufgabe als Mechaniker in's Auge gefasst. Bemüht, die materiellen Organe des neuen Motors auszubilden und ihnen regelmässige Thätigkeit zu sichern, waren sie minder bedacht gewesen, der Quelle nachzugehen, aus welcher er Athem und Leben schöpft. Sie hatten dem Ungethüme Knochen und Muskeln aus hartem Metall gegeben, aber sie waren nicht in das Geheimniss der Wärme eingedrungen, welche durch ihren Uebergang in mechanische Kraft die gewaltigen Glieder in Bewegung setzt. Es war Regnault vorbehalten, dieser neuen Physiologie eine experimentale Grundlage zu geben, auf welcher die Mathematik ihren Ausbau vollenden konnte."

Dumas' Gedächtnissreden sind zunächst Gelehrten gewidmet, denen er im Leben nahegestanden hatte, allein gelegentlich greift er auch weiter zurück. Den Grafen Rumford hat Dumas nicht mehr gekannt, denn als er nach Paris übersiedelte, war der berühmte Physiker bereits seit nahezu einem Jahrzehend verstorben. Die erst im vorigen Jahre noch (1883), ohne besondere Veranlassung, in dem *Journal des Savants* veröffentlichte Lebensskizze dieses ausserordentlichen Mannes ist daher ausschliesslich aus den Aufzeichnungen Anderer und

zumal aus Rumford's Schriften geschöpft. Aber wie frisch und anziehend weiss uns der bereits im Greisenalter stehende Verfasser die seltsamen Schicksale des Mannes vorzuführen. Mit gespanntem Interesse verfolgen wir die abenteuerliche Laufbahn dieses Kosmopoliten, wie sie uns Dumas aus zuverlässigen Quellen schildert. Wir glauben einem Märchen zuzuhören, wenn wir erfahren, wie der neunzehnjährige Benjamin Thomson, der bisher als Schulmeister in einem kleinen Städtchen von Massachusetts ein kärgliches Dasein gefristet hatte, in Folge der Klugkeit und Schneidigkeit seines Auftretens bei einer Truppenschau, der er als Zuschauer beiwohnte, ohne alle militärische Vorbereitung von dem englischen Gouverneur zum Major eines amerikanischen Militiaregiments ernannt wird, — wie er, als sich seine Truppen für die Unabhängigkeit erklären, nach England flüchtet, — wie er nunmehr als englischer Officier nach Amerika entsendet wird, um an den Wechselfällen des denkwürdigen Krieges theilzunehmen, — wie der Dreissigjähre nach dem Friedensschlusse als Oberst eines Regiments nach Europa zurückkehrt, — wie in England seine Dienste durch Ertheilung der Ritterwürde belohnt werden, — wie der neu creïrte Sir Benjamin Thomson im Begriffe, eine Befehlshaberstelle in der türkischen Armee anzunehmen, die Bekanntschaft des Kurfürsten Karl Theodor von Bayern macht, — wie dieser ihn mit der Reorganisation seiner Armee und mit der Einführung einer wirksamen, weil auf gesunden Principien beruhenden Polizei in seinen Staaten betraut und ihn schliesslich unter dem Namen Rumford in den Grafenstand erhebt. Dumas giebt eine höchst interessante Schilderung der segensreichen Wirksamkeit des Grafen Rumford in München, wo er bekanntlich unter vielen anderen nützlichen Einrichtungen auch den herrlichen englischen Garten geschaffen hat, an dem sich die Bewohner der Isarstadt noch heute erfreuen. Wir erfahren weiter, wie ihm die politischen Verhältnisse gegen

Ende des Jahrhunderts veranlassen, seine Stellung in Bayern aufzugeben, — wie er, nach England zurückgekehrt, schon nach kurzer Frist die so berühmt gewordene *Royal Institution* in London begründet, — wie er im Anfange dieses Jahrhunderts den neugeschaffenen Lehrstuhl der Chemie mit glücklichem Scharfblicke dem damals zweiundzwanzigjährigen, noch gänzlich unbekannten Humphry Davy anvertraut, — wie er jedoch, seltsam genug, der eigenen Schöpfung nicht froh wird und der Stätte, welcher eine so grosse Zukunft vorbehalten war, an welcher Davy die Alkalimetalle entdeckte, an der Faraday seine epochemachenden Arbeiten ausführte, an der heute noch Tyndall seine unvergleichlichen Vorlesungen hält, — wie er verstimmt dieser Stätte den Rücken kehrt und das Land, welches ihn mit Ehren überschüttet hatte, verlässt, um sich in Paris eine neue Heimath zu suchen.

Es versteht sich von selbst, dass gleichzeitig ein lebendiges Bild der eigenartigen, stets den praktischen Aufgaben des Lebens zugewendeten wissenschaftlichen Thätigkeit des Mannes, welche trotz der mannichfaltigen anderweitigen Beschäftigungen keinen Augenblick stille steht, vor uns entfaltet wird. Im Vordergrunde erscheinen die jahrelang fortgesetzten umfangreichen Untersuchungen über die Wärme; und die zahlreichen nützlichen Verwerthungen ihrer Ergebnisse, die Rumford'sche Küche, das Rumford'sche Kamin, die Rumford'sche Lampe, endlich die Rumford'sche Suppe sind begreiflich nicht vergessen. Der klassische Bohrversuch im Zeughause zu München, welcher für die Entwickelung der modernen Wärmelehre grundlegend geworden ist, wird uns in Rumford's eigenen Worten vorgeführt, und wir können ihm das Entzücken nachfühlen, mit dem er nach zweiundeinhalbstündiger Bohrarbeit das die Seele des Geschützes füllende beträchtliche Wasservolum in lebhaftes Sieden gerathen sieht.

Der minder erfreulichen Erfahrungen, welche dem Grafen Rumford in seiner unglücklichen Ehe mit der Wittwe Lavoisier's bestimmt waren, wird in dieser Skizze, der Natur der Sache nach, nur im Fluge gedacht. Wie wir in der interessanten Geschichte der *Royal Institution* von Bence Jones aus seinem eigenen Munde erfahren, war der Graf in diesem Bunde nicht eben auf Rosen gebettet.

Die letzte Gedächtnissrede Dumas' ist dem Andenken der Brüder Sainte Claire-Deville, des Geologen Charles und des Chemikers Henri, gewidmet. Beiden Brüdern hatten bahnbrechende Arbeiten schon frühzeitig die Pforten des Instituts geöffnet, beide Brüder sind viel zu früh der Wissenschaft und ihren Freunden durch den Tod entrissen worden. Mit der Aufzeichnung seiner Erinnerungen an die beiden Gelehrten, welche ihm nahe befreundet waren, ist Dumas bis zu seinem Tode beschäftigt gewesen. Die im letzten Winter während des Aufenthaltes in Cannes geschriebene Rede ist erst nach seinem Tode in der öffentlichen Sitzung der Akademie der Wissenschaften am 5. Mai dieses Jahres (1884) verlesen worden. Wir kommen weiter unten auf diese Rede nochmals zurück.

Bei einer Aufzählung von Dumas' Reden darf seine schöne Faraday-Vorlesung nicht vergessen werden. Man weiss, dass nach Faraday's Tode der Vorstand der englischen chemischen Gesellschaft eine periodische Gedächtnissfeier seines Lebens und seiner Arbeiten beschloss und zu diesem Ende einen Preis stiftete, der alle drei Jahre einem Gelehrten irgendwelcher Nation verliehen werden soll mit der gleichzeitigen Einladung, das Andenken des grossen Forschers unseres Jahrhunderts in einer Rede zu feiern.

Es war Dumas, welcher den Reigen eröffnete. Der Vortrag wurde am 17. Juni 1869 in dem grossen Hörsaale der *Royal Institution* gehalten, in welchem Faraday's Stimme so oft erklungen war. Wir würden vergeblich versuchen, den

Inhalt dieser glänzenden Vorlesung, in welcher der Redner den Einfluss von Faraday's Lebensarbeit auf den Fortschritt der Menschheit schildert, wenn auch nur in seinen Hauptzügen, wiederzugeben, aber wir wollen wenigstens die einleitenden Worte anführen, in denen Dumas' Freundschaft und Bewunderung für den grossen britischen Physiker einen beredten Ausdruck finden:

„Sie sind von dem Wunsche erfüllt, dass das Andenken Faraday's kommenden Geschlechtern wacherhalten werde, und haben zu dem Ende die Gelehrten aller Nationen eingeladen, in regelmässiger Reihenfolge seine grosse und segensreiche Arbeit in festlicher Versammlung zu feiern, und indem Sie Frankreich die Ehre zuwiesen, diese periodischen Kundgebungen zu beginnen, haben Sie mich zum Redner erwählt, zweifelsohne im Hinblicke auf die lange und ununterbrochene Freundschaft, deren mich Faraday gewürdigt hat.

Ich danke Ihnen im Namen der Gelehrten Frankreichs wie in meinem eigenen. Mein Vaterland — ich spreche es mit berechtigtem Stolze aus — hätte viele Vertreter der Wissenschaft entsenden können, würdiger als ich durch Ihre Wahl geehrt zu werden, allein ich darf wenigstens sagen, dass ich Keinen kenne, der für die freundliche Aufnahme, an die mich England seit langer Zeit gewöhnt hat, dankbarer wäre, Keinen, der für Faraday aufrichtigere Verehrung empfände.

Der Name Ihres berühmten Landsmannes ist nicht einer, den eine Nation als ausschliessliches Eigenthum betrachten kann. Seine Entdeckungen sind in Frankreich, in Deutschland, in Amerika ebenso dankbar anerkannt als in England. Faraday gehört der ganzen Welt. Kein Land auf diesem weiten Erdenrunde, in welches die Civilisation eingedrungen ist, das nicht das Recht beanspruchte, sich an der Verehrung und Dankbarkeit zu betheiligen, welche Sie für ihn empfinden.

Der Name Faraday ist gleichbedeutend mit der wissenschaftlichen Bewegung der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts. Er war der Führer dieser Bewegung, in seinem Gefolge erscheint eine Legion von Denkern und Experimentatoren; ja selbst der

Unternehmungsgeist und das Capital folgen seinen Spuren. Das Auge für die erhabene Schönheit der Natur stets weit geöffnet, aber auch bis in ihre verborgensten Tiefen hinab den Blick versenkend, hat dieser Forscher auf seinem Pfade selbstlos das Saatkorn weithin ausgestreut, dem eine Fülle der seltensten, der wunderbarsten Früchte entsprossen ist. Wer dächte nicht an die Faraday'schen Ströme, welche, Continente durchfurchend und den Ocean durchmessend, unsere Botschaften bestellen, an das elektrische Licht, welches, mit dem Glanze der Sonne wetteifernd, seine Strahlen von unseren Leuchtthürmen entsendet, an die Wohlthat des künstlichen Eises, deren sich heute die tropischen Länder erfreuen, und welche sie in letzter Instanz den Forschungen Faraday's über die Verflüssigung der Gase verdanken?

Nur allein der Wahrheit nachgehend, hat er die Wege gefunden, den kühnsten Forderungen einer raffinirten Civilisation zu genügen; im Streben nach dem Idealen war er im Stande, unerschöpfliche Fundgruben des Reichthums zu erschliessen, nicht etwa für sich selber, denn er verschmähte ihn, wohl aber für die Industrie und den Handel, welche die von ihm aufgefundenen Schätze gehoben haben.

Man hat oft genug gesehen, dass gelehrte Gesellschaften es sich angelegen sein liessen, die Fürsten oder ihre Minister zu feiern, deren Schutzes sie sich erfreuten. Der Anblick der heutigen Versammlung entspricht mehr der Würde und Unabhängigkeit der Wissenschaft. Auch Faraday, es ist wahr, erhob sich wie ein Herrscher über die Menschen, aber wie ein Herrscher im Reiche des Gedankens, auch er waltete mit der Macht eines Ministers, aber eines ersten Ministers der Naturkräfte und der Naturerscheinungen. Sein Leben bezeichnet eine Aera, aber eine Aera des menschlichen Fortschrittes, und kommende Enkelgeschlechter, wenn sie von einem wissenschaftlichen Ereignisse reden, werden sagen, diese oder jene Entdeckung ist zur Zeit Faraday's gemacht worden, und sie dürfen sicher sein, ebenso gut verstanden zu werden, als wenn sie irgend eine geschichtliche Begebenheit als dem Zeitalter Karl's des Grossen oder der Königin Elisabeth angehörig bezeichnen.

Faraday war der glückliche, der vollendete Typus der Gelehrten unseres Zeitalters. Die Geschicklichkeit seiner Hand in der Lösung von Problemen liess sich nur mit der Fruchtbarkeit seines Geistes vergleichen, welcher diese Probleme ersonnen hatte; kühn in der Anstellung von Versuchen, erfinderisch in Hülfsmitteln, ihnen Erfolg zu sichern, allein stets von discreter Zurückhaltung in der Interpretation gewonnener Resultate. An der Ausdauer, welche vor keiner Schwierigkeit zurückschreckte, wenn eine Aufgabe gestellt war, an der Klugheit, welche jeder voreiligen Schlussfolgerung aus dem Wege zu gehen verstand, dürfen sich die heutigen wie die Forscher kommender Zeiten ein Muster nehmen."

Die Gedächtnissreden — *éloges historiques*, wie sie in Frankreich heissen — auf Pelouze, Geoffroy Saint-Hilaire, de la Rive, auf die beiden Brongniart, auf Balard, Regnault wurden in den öffentlichen Jahressitzungen des Instituts gehalten. Einer ganz anderen Gelegenheit verdankte die Denkrede auf Guizot ihren Ursprung. Nach dem Tode des berühmten Staatsmannes ernannte die französische Akademie, einer Ueberlieferung getreu, welche dem ständigen Secretär des Instituts einen Sitz zuerkannte, Dumas zum Mitgliede, eine Ehre, deren auch seine Vorgänger in diesem Amte, Fontenelle, Condorcet, Fourier, Cuvier und Flourens, theilhaftig geworden waren. Dem Neuernannten lag, dem Herkommen gemäss, die Pflicht ob, das Andenken des Geschiedenen, an dessen Stelle er getreten war, zu feiern, und Dumas entledigte sich dieser Pflicht in der öffentlichen Sitzung der Akademie am 1. Juni 1876 mit gewohnter Meisterschaft. Man muss allerdings zugestehen, dass, Wer über Guizot reden soll, keine undankbare Aufgabe vor sich hat; denn ob er den Kritiker schildere, welcher uns die Schöpfungen Shakespeare's im Lichte seiner eigenen Auffassung zeigt, — ob den Geschichtsschreiber, der seiner Wissenschaft neue Quellen eröffnet hat, — ob den Philosophen, welcher in dem Fortschritte des Menschengeschlechts die Ziele der Vorsehung zu

erkennen strebt, — ob den Biographen, welcher in wenigen kühnen Zügen die grössten Physiognomien moderner Zeiten zu zeichnen versteht, — ob den Meister der Debatte, dem nur Wenige gewachsen waren, — ob endlich den Staatsmann, der lange mit starker Hand die Geschicke seines Landes geleitet hat und, vom Glück verlassen, unentmuthigt und unverbittert den Minister in dem Schriftsteller vergessen konnte, — nach allen Seiten hin hat der Redner ein glänzendes Bild zu bieten, ein Bild, welches das Interesse fesseln, die Theilnahme wecken muss. Gleichwohl darf man nicht vergessen, dass sich Dumas hier auf einem ihm fremden Gebiete bewegt, auf welchem ihm nicht mehr die reichen Hülfsmittel zu Gebote stehen, welche ihm, wenn von Errungenschaften der Wissenschaft die Rede ist, niemals versagen. Wenn er, trotz dieser Ungunst der Bedingungen, dennoch im Stande war, der ihm gestellten Aufgabe in vollem Maasse gerechtzuwerden, so können wir nicht umhin, in diesem Erfolge einen Beweis seiner ganz ungewöhnlich vielseitigen Begabung zu erblicken.

Sehr verschieden in Form und Inhalt von diesen Gedächtnissreden, aber in ihrer Art nicht weniger meisterhaft sind die Ansprachen, welche er, sei es im Namen des Instituts, sei es in seiner Eigenschaft als Vicepräsident des Erziehungsrathes, bei den Begräbnissen berühmter Männer zu halten hatte, unter denen die Grabreden auf Élie de Beaumont (1874), Le Verrier (1877), Claude Bernard (1878) und Henry Chasles (1880) besonders erwähnt zu werden verdienen.

Aber der Akademiker hat noch andere Pflichten zu erfüllen als Gedächtniss- und Grabreden zu halten. Jede Aufgabe, bei welcher chemische Fragen im Spiele sind, wird unfehlbar Dumas zugewiesen. Die *Comptes rendus* der letzten fünfzig Jahre enthalten eine Unzahl von Berichten, welche von ihm allein oder gemeinschaftlich mit Collegen

über die mannichfaltigsten Gegenstände der Akademie erstattet worden sind. Wollten wir es versuchen, auch diesen Theil von Dumas' Thätigkeit gebührend zu würdigen, so müssten wir den Leser bitten, uns in die verschiedensten Gebiete der Forschung zu begleiten. Den Umfang und die Bedeutung dieser Arbeit werden jedoch einige Illustrationen veranschaulichen.

Es ist bekannt, dass Nicolas Leblanc — wir schreiben den Namen, wie er durch neuere Forschungen festgestellt worden ist*) — der Erfinder des Sodaprocesses, die Früchte seiner grossen Entdeckung nicht geerntet hat. Ueber die Ursache seines Missgeschicks sind sehr verschiedene Nachrichten verbreitet. Ein eigenthümlicher Umstand hat Veranlassung zu einer eingehenden Untersuchung dieser Verhältnisse gegeben. Im Jahre 1855 hatte Marquis Manoury d'Ectot dem Kaiser Napoleon eine Bittschrift der Familie Leblanc's unterbreitet, dahin lautend: Der Staat möge, wenn auch verspätet, die Verdienste anerkennen, welche sich Leblanc um Frankreich und die ganze Welt erworben habe. Am 17. November 1855 beauftragte der Kaiser die Akademie mit einer Untersuchung der Ansprüche der Bittsteller, und diese verwies die Angelegenheit alsbald naturgemäss an die chemische Section, welche damals aus Thenard, Chevreul, Pelouze, Regnault, Balard und Dumas bestand; der Letztere wurde, wie gewöhnlich, mit der Abfassung des Berichtes betraut. Dieses Document bietet, zumal für den Chemiker, ein solches Interesse, dass ich mir es nicht versagen kann, den Inhalt desselben kurz wiederzugeben.

Da die Commission Vorgänge untersuchen musste, welche vor 60 Jahren stattgefunden hatten, und für welche kein

*) Der Name war bisher fast durchweg Le Blanc geschrieben worden. In einer kürzlich erschienenen interessanten Schrift: *Nicolas Leblanc, sa vie, ses travaux et l'histoire de la soude artificielle par Aug. Anastasi* hat der Verfasser, ein Enkel Leblanc's, die richtige Orthographie des Namens documentarisch festgestellt.

Augenzeuge mehr lebte, so bot die Aufgabe ganz ungewöhnliche Schwierigkeiten, und der Verfasser dieser Skizze, welcher gemeinschaftlich mit Hrn. Grove (jetzt Sir William) und Hrn. Warren De La Rue gebeten worden war, gewissen in London abgeschlossenen Verträgen nachzuforschen, hatte Gelegenheit, die unverwüstliche Energie zu bewundern, mit welcher die Commission die vielen sich ihr entgegenstellenden Hindernisse aus dem Wege zu räumen wusste.

Aus dem Berichte erfahren wir die wahre Ursache von Leblanc's Misserfolgen. Im Jahre 1789 hatte Nicolas Leblanc, welcher als Chirurg in Diensten des Herzogs von Orléans (Philippe Égalité) stand, denselben ersucht, ihm für Errichtung einer Fabrik zur Umwandlung des Seesalzes in Soda die nöthigen Mittel vorzuschiessen. Ehe der Herzog sich auf die Sache einliess, hatte er die Angelegenheit der Beurtheilung d'Arcet's, damals Professor der Chemie an dem *Collége Royal de France*, unterbreitet; dieser Letztere endlich hatte seinen Assistenten Dizé mit den zur Bestätigung erforderlichen Untersuchungen betraut. Da diese Untersuchungen ein in jeder Beziehung befriedigendes Resultat ergeben hatten, so wurde eine Gesellschaft gebildet, welche den Namen *Société de la Maison-de-Seine* erhielt, und am 12. Februar 1790 vor einem Londoner Notar ein Vertrag abgeschlossen, welcher von dem Herzoge von Orléans, Leblanc, Dizé und Henri Shee, einem Finanzbeamten des Herzogs, unterzeichnet wurde, und in welchem sich der Herzog verpflichtete, die Summe von 200000 *livres tournois* vorzuschiessen, einerseits zur Ausführung von Leblanc's Sodaprocess, andererseits zur Verwerthung eines von Dizé erfundenen Verfahrens der Bleiweissfabrikation, dessen Beschreibung der Erfinder in einem versiegelten Briefe bei einem öffentlichen Notar niederzulegen versprach.

Diesen Brief vom 22. März 1791, ferner den Schlussvertrag der Gesellschaft vom 27. Januar 1791, in welchem

die gegenseitigen Interessen der Theilnehmer festgestellt sind, endlich das geheime Patent (*brevet secret*), welches Leblanc am 28. September 1791 von der Abtheilung für Agricultur und Handel in der Nationalversammlung ausgestellt wurde, war die Commission so glücklich aufzufinden. Das zuletzt genannte Document, welches Dumas wörtlich wiedergiebt, ist von ganz besonderem Interesse, insofern es nicht nur beweist, dass der Sodaprocess aus dem Geiste Leblanc's fertig und vollendet, wie Minerva aus dem Haupte Jupiter's, hervorgegangen ist, sondern auch fast prophetisch den Einfluss voraussagt, welchen dieser Process auf die Entwickelung der chemischen Industrie ausgeübt hat.

Nachdem alle Vorbedingungen in befriedigender Weise erfüllt waren, errichtete die *Société de la Maison-de-Seine* die erste Sodafabrik in La Franciade bei St. Denis, allein sie hatte kaum zu arbeiten begonnen, als Ereignisse eintraten, welche die junge Industrie auf Jahre hinaus lahmlegten. Die Revolution war in das Stadium gelangt, in welchem die Güter des Herzogs von Orléans mit Beschlag belegt wurden, und Leblanc sah sich nicht nur seiner finanziellen Hülfsquellen beraubt, sondern er verlor auch die bereits begründete Fabrik. Und um seinen Ruin vollständig zu machen, erliess fast gleichzeitig die militairische Section des Wohlfahrtsausschusses eine Aufforderung, die Veröffentlichung aller bisher geheimgehaltenen Processe betreffend, welche sich für die Vertheidigung des Landes nützlich erweisen könnten. Derartigen Aufforderungen des Wohlfahrtsausschusses musste unbedingt Gehorsam geleistet werden, und so wurde denn auch eine Beschreibung des Processes, wahrscheinlich von Leblanc's Hand, am 2. Messidor des Jahres II (Juni 20. 1794) von d'Arcet (Vater), Pelletier und Lelièvre veröffentlicht. Der Dumas'sche Bericht verweilt alsdann ausführlich bei den unermüdlichen, aber stets vergeblichen Anstrengungen, welche Leblanc machte, um sich, nachdem der Sturm aus-

getobt hatte, von diesem Schlage zu erholen, und vergisst auch nicht die Bemühungen von Freunden und Corporationen in seinem Interesse, unter denen der Minister Chaptal und die eben (1801) begründete *Société d'Encouragement* besonders erwähnt zu werden verdienen. Diese Bemühungen waren aber leider gleichfalls erfolglos, und der Urheber eines Processes, welcher einer der kräftigsten Hebel für die Förderung der chemischen Gewerbe und eine Quelle des Reichthums von Individuen und ganzen Nationen geworden ist, theilte das Geschick so vieler Erfinder: er starb gebrochenen Herzens, von Noth und Elend überwältigt, durch seine eigene Hand (1806).

Die Schlussfolgerungen, zu denen die chemische Section der Akademie nach eingehender Untersuchung gelangte, werden von Dumas, wie folgt, zusammengefasst:

1) Die wichtige Entdeckung des Processes, durch welche das Seesalz in Soda umgewandelt wird, gehört ausschliesslich Leblanc an.

2) Dizé war mit Leblanc nur bei Untersuchungen associirt, welche den Zweck hatten, die besten Verhältnisse der zu verwendenden Materialien zu ermitteln, und bei der Einrichtung der Fabrik in St. Denis.

3) Wenn daher, wie es die Familie Leblanc verlangt, das Gedächtniss des Erfinders der künstlichen Soda geehrt werden soll, so muss diese Ehre dem Andenken Leblanc's gezollt werden.

4) Soll gleichzeitig ein Schadenersatz für die Verluste geleistet werden, welche die Sequestration der Fabrik in St. Denis und die darauf erfolgende Veröffentlichung und Nichtigkeitserklärung des Patentes nach sich zogen, so glaubt die Section, ohne indessen den Entscheidungen einer competenteren Autorität vorgreifen zu wollen, dass dieser Schadenersatz zwischen den Vertretern der verschiedenen Theilnehmer im Sinne der Stipulationen des Gesellschaftsvertrags vom 27. Januar 1791 getheilt werden solle.

Die Schlussfolgerungen des Berichts wurden von der Akademie in ihrer Sitzung am 31. März 1856 angenommen. Denselben entsprechend sind denn auch von der Regierung an die bedürftigsten dieser Vertreter gewisse Compensationen ausbezahlt worden. Wir müssen aber zu unserem Bedauern hinzufügen, dass Leblanc's grosse Erfindung bisher noch keineswegs die öffentliche Anerkennung gefunden hat, welche der bereits vor nahezu drei Jahrzehenden erstattete eingehende Bericht der Akademie in so beredten Worten für sie in Anspruch nimmt. Erst im Laufe dieses Jahres (1884) haben sich Vertreter der Wissenschaft und der Industrie geeinigt, das Andenken Leblanc's durch Errichtung einer Statue in seinem Geburtsorte Issoudun*) zu ehren. Es ist die höchste Zeit, diesen schon mehrfach angeregten Plan zur Ausführung zu bringen**); denn schon ist ein anderes Verfahren der Sodagewinnung mit dem Leblanc'schen Sodaprocesse in lebhafte Concurrenz getreten, und es bleibt zweifelhaft, ob es ihn nicht überflügeln werde.

Unter den zahlreichen Berichten über Fragen der Nationalökonomie verdienen diejenigen, welche Dumas zu verschiedenen Zeiten über die Krankheit der Seidenraupe und über die Verheerungen der *Phylloxera* erstattet hat, besondere Erwähnung.

Wenn man bedenkt, dass der Werth der jährlichen Seideproduction in der ganzen Welt auf 1000 Millionen Frs. angeschlagen wird, und dass sich der normale Beitrag Frankreichs zu derselben, obwohl nur ein Drittheil von dem Italiens, immer noch auf einen Werth von mehr als 100 Millionen Frs.

*) Nach neueren eingehenden Forschungen Anastasi's (1885) ist Leblanc 1742 in Yvoy-le-Pré (Dép. du Cher) und nicht, wie man bisher geglaubt hatte, 1753 in Issoudun (Dép. de l'Indre) geboren.

**) In Folge der von Dumas gegebenen Anregung sind Beiträge zur Errichtung eines Leblanc-Denkmals in reichem Maasse eingelaufen, so dass im Juni des vergangenen Jahres (1887) die Aufstellung der von Ernest Hiolle ausgeführten Bronce-Statue Leblanc's auf der cour d'honneur des *Conservatoire des Arts et Métiers* in Paris stattfinden konnte.

beläuft, so wird man es begreiflich finden, dass ein Fallen der französischen Seideproduction von 26 Millionen kg, welche sie im Jahre 1853 erreichte, auf $7^1/_2$ Millionen kg im Jahre 1856 als ein nationales Unglück angesehen wurde. Unter diesen Umständen mussten auf Versuche begründete Vorschläge zur Verbesserung der Seidenraupenzucht, welche Hr. André-Jean zu Anfang des Jahres 1857 der Akademie vorlegte, allgemeinstes Interesse erregen; auch zögerte die Akademie nicht, eine Commission, aus dem Marschall Vaillant, Milne Edwards, Combes, Peligot, de Quatrefages und Dumas bestehend, mit der Begutachtung dieser Vorschläge zu betrauen. Am 16. Februar erstattete Dumas, welcher, um zuverlässige Erkundigungen über den Gegenstand einzuziehen, Lyon, den Mittelpunkt der französischen Seidenmanufactur, besucht hatte, dem Institute einen umfassenden Bericht, welcher, weit entfernt, sich ausschliesslich mit den Versuchen des Hrn. André-Jean zu beschäftigen, in erster Linie die Ursache des Niedergangs der Seidencultur in Frankreich und anderwärts zu ergründen strebt. Der Leser, dem vielleicht die Arbeit des Hrn. André-Jean unbekannt geblieben wäre, erfährt zunächst, wie die fraglichen Versuche angestellt wurden, wie dieser Experimentator seine Raupen zwang, ihre Nahrung durch eine Art von Kletterübung zu gewinnen, wie die besten Kletterer für die Züchtung genommen wurden, und wie, indem man die neue Generation einer ähnlichen Zuchtwahl unterwarf, schliesslich ein kräftigeres Geschlecht von Seidenraupen erzielt wurde. Der Bericht giebt eine ausführliche Beschreibung dieser Versuche und macht den Vorschlag, dieselben in grösserem Maassstabe während einer längeren Periode im südlichen Frankreich zu wiederholen. Andererseits wird die Aufmerksamkeit der Seidezüchter auf die Nothwendigkeit hingelenkt, der Auswahl der Nahrung der Seidenraupen die grösste Sorgfalt zu widmen; die Blätter junger Maulbeerbäume, ferner solcher, die aus Pfropfreisern

gezogen werden, endlich solcher, welche in nassem Boden wurzeln, üben einen schädlichen Einfluss auf die Raupen; sie verfallen in eine Art von Atrophie, welche in den Züchtereien furchtbare Verheerungen anrichtet.

Eine andere Ursache, welcher der Bericht die Raupenkrankheit zuschreibt, liegt in der förmlichen Umwälzung, welche die Sericicultur in den der Erstattung des Berichtes vorhergehenden Jahren erfahren hat; denn während sie früher fast ausschliesslich von der Landbevölkerung in kleinem Maassstabe betrieben wurde, war sie allmählich Gegenstand einer grossen Industrie geworden, welche in kolossalen Anstalten arbeitete. Endlich glaubt die Commission, auf die von ihr gesammelten Erfahrungen hin empfehlen zu sollen, dass die Cultur der Seide fortan in zwei voneinander getrennten Etablissements betrieben werde, das eine für die Fabrikation der Seide bestimmt, das andere auf die Erzeugung eines gesunden Geschlechts von Raupen für die Zwecke der Züchtung berechnet, da die Bedingungen für den erfolgreichen Betrieb beider Industriezweige wesentlich verschiedene sind. In einem späteren Berichte wird noch auf die gesunde Luft gebirgiger Gegenden als eines besonders wichtigen Erfordernisses für die Züchtung gesunder Seidenraupen hingewiesen.

Allein eine weit ernstlichere Gefahr als die der Degeneration der Seidenraupe entspringende ist dem Nationalreichthum Frankreichs in den letzten Jahrzehenden durch das Auftreten der Reblaus (*Phylloxera vastatrix*) in seinen Weinbergen erwachsen. Jedermann weiss, dass der Weinbau eine der wichtigsten Industrien Frankreichs ist. In einem gewöhnlichen Weinjahr werden in Frankreich nicht weniger als 65 Mill. hl Wein von einem durchschnittlichen Werthe von 1300 Mill. Frs. geerntet. Kein Wunder, dass die Noth der Weindistricte das ganze Land mit der lebhaftesten Besorgniss erfüllt. Eine ganze Reihe von Mittheilungen wird der Akademie eingesendet, welche sofort eine Phylloxera-Commission ernennt. Am 16. Juni

1873 erstattete Dumas im Namen dieser Commission, in welcher neben ihm noch Milne Edwards, Duchartre und Blanchard sassen, einen ersten Bericht. Unmittelbare Veranlassung desselben waren die von den HHrn. Duclaux, Max Cornu und L. Faucon dem Institute eingereichten Noten; aber seinen Ueberlieferungen getreu hält der Berichterstatter zunächst Umschau über die ganze Angelegenheit:

Es war im Jahre 1865, lehrt er uns, als in den Weinbergen von Roquemaure im Département du Gard ein neuer Parasit erschien, welcher vorher weder von Weinbauern noch von Zoologen beobachtet worden war; derselbe ist seit jener Zeit als einer der gefährlichsten Feinde des Weinstocks nur allzu sehr bekannt geworden. Bis zum Jahre 1872 waren die Verheerungen des Insects auf das Département du Gard beschränkt geblieben. Seitdem aber hatte es sich über andere weinbauende Gegenden, zumal über das Bordelais verbreitet und bereits begonnen, die Weinberge der Gironde zu bedrohen. Nach einer umfassenden Zusammenstellung alles dessen, was über die Naturgeschichte der *Phylloxera* bereits ermittelt war, werden die der Akademie vorgelegten Studien einer eingehenden Prüfung unterworfen. Die Abhandlung des Hrn. Duclaux beschäftigt sich vorzugsweise mit der geographischen Verbreitung des Insects über die weinerzeugenden Districte Frankreichs. Die Studien des Hrn. Cornu beziehen sich auf die Metamorphosen der *Phylloxera*; er hat zumal festgestellt, dass die Reblaus in den ersten Phasen ihrer Entwickelung (zu Anfang April) zerstörenden Agentien, wie schwefelwasserstoffhaltigen Flüssigkeiten, Phenollösungen, Abkochungen von Tabak oder *Quassia amara*, nur wenig Widerstand leistet, und er glaubt, dass bei geeigneter und rechtzeitiger Anwendung dieser Agentien Aussicht vorhanden sei, das Insect zu vertilgen. Hr. Faucon andererseits ist der Meinung, dass es kein anderes Mittel gebe die Weinberge zu retten als vollständige Submersion derselben unter Wasser.

Der Bericht giebt überdies die chemische Zusammensetzung der Wurzel der Rebe (nach einer Analyse von Dumas) sowie Mittheilung betreffs der Veränderungen, welche nach Beobachtungen des Hrn. Cornu diese Zusammensetzung erleidet, wenn die Wurzel von der *Phylloxera* angegriffen wird.

Ausser dem gedachten Berichte sind noch spätere Mittheilungen vorhanden, und es darf insbesondere nicht unerwähnt bleiben, dass eines der wirksamsten unter den für die Vertilgung der Reblaus in Anwendung gekommenen Agentien, die Lösung der alkalischen Trisulfocarbonate, von Dumas selbst vorgeschlagen worden ist. Letzterer hat überhaupt diese wichtige Frage niemals aus dem Auge verloren und ist nicht müde geworden, die Akademie über alle Untersuchungen, welche die Vertilgung der *Phylloxera* betreffen, stets *au courant* zu halten.

Wenn es nach Allem, was gesagt worden ist, noch eines Beweises bedürfte, welcher Nutzen dem Institute und der französischen Akademie aus der Allseitigkeit von Dumas' Begabung, aus der Mannichfaltigkeit seiner Kenntnisse, aus seiner stets schlagfertigen Beredsamkeit erwachsen ist, würde er in dem Berichte zu finden sein, welchen er über die von der Akademie ertheilten sogenannten Tugendpreise (*Prix de vertu*) erstattet hat. Diese Preise waren der Akademie schon im Jahre 1782 von einem Anonymus empfohlen worden, sie wurden aber erst im Jahre 1820, nachdem das reiche Vermächtniss Montyon's, dem sich bald andere Legate zugesellten, ausgiebige Mittel für den Zweck zur Verfügung gestellt hatten, zum ersten Male ertheilt. Man muss gestehen, dass der ursprüngliche Vorschlag des Anonymus' ein höchst seltsamer ist; der Mann scheint wirklich gedacht zu haben, man könne die Uebung der Tugend zum Gegenstande einer Preisbewerbung machen, gerade so, wie wir heute Preise für das beste Gedicht, für das beste Gemälde, für die beste

Bildhauerarbeit aussetzen. Von der Verwirklichung dieses wundersamen Gedankens hat man begreiflicherweise längst Abstand genommen, und gegenwärtig sind die Preise für Handlungen selbstloser Hingebung bestimmt, welche auf diese Art an das Licht gezogen werden. Es dürfte indessen für *Messieurs les Académiciens* nicht immer leicht sein, die richtige Wahl zu treffen, und schwieriger noch dürfte sich die Aufgabe gestalten, die Namen und Verdienste der Gewählten in einer akademischen Ansprache zu proclamiren. Allein heute ist diese Aufgabe in guter Hand. Dumas, stets Meister der Situation, versteht dieselbe zu lösen, indem er seine Zuhörer auf die Höhe der philosophischen Betrachtung emporhebt, um ihnen einen Einblick in die Geheimnisse des Menschenherzens zu erschliessen. Wer könnte Worten, wie den folgenden, Theilnahme und Zustimmung versagen?

„Der wahrhaft Wohlthätige übt die Wohlthätigkeit aus natürlicher Neigung. Wohlthun ist ihm Beseeligung. Das eigene Leid trägt er leichter als den Schmerz des Nächsten. Durch den Beistand, den er Anderen leistet, wird ihm eine schwere Bürde abgenommen. Er wartet die Bitte nicht ab, um Hülfe zu bringen. Nach der Wohlthat, die er geübt, entzieht er sich dem Danke. Stets zeiht er sich der Säumniss im Aufsuchen des Elends, und der Schleier, welcher sein Wohlthun decken soll, fällt ihm niemals schnell genug. Er verschmäht Zeugen und Belohnung. Verschämt entzieht er sich jedwedem Gepränge."

Die Gedächtnissreden und die akademischen Berichte Dumas' sind alle mit grossem Fleisse durchgearbeitet; sie werden wegen der gewissenhaften Auswahl und verständnissvollen Sichtung der mitgetheilten Thatsachen stets Documente von grosser Wichtigkeit bleiben. Von mehr temporärem Interesse sind die zahlreichen Anreden, welche er bei verschiedenen festlichen Gelegenheiten gehalten hat, obwohl eine jede derselben wieder eine vollendete Arbeit ist, gleich ausgezeichnet durch Sorgfalt der Vorbereitung, durch den Ver-

hältnissen entsprechende tactvolle Behandlung, durch unübertroffene Eleganz des Styls. In Folge der ausserordentlichen Leichtigkeit, mit der sich Dumas in alle Umstände findet, ist begreiflich überall grosse Nachfrage nach ihm. So begegnen wir ihm als Redner vor grossen Versammlungen, bei der Preisvertheilung im *Lycée Charlemagne*, im *Lycée Louis-le-Grand*, in der Polytechnischen Gesellschaft, in der Pariser Zeichenschule und — *last not least* — in dem *Collége* von Alais, seiner Vaterstadt. Die Ansprache in letzterem ist von besonderem Interesse, da sie Dumas Gelegenheit giebt, mannichfache Erlebnisse seiner frühesten Jugendjahre in's Gedächtniss zurückzurufen. Unter vielen Reden ähnlicher Art soll nur noch der bei der Wiedereröffnung der Facultät in Lyon und der in der Inauguralversammlung der Gesellschaft für die Förderung der Wissenschaft im Jahre 1876 zu Clermont gehaltenen gedacht werden.

Auch verdienen hier die zahlreichen nichtakademischen Berichte noch besonderer Erwähnung, denn es findet sich unter ihnen keiner, der nicht die berührte Frage unter einem neuen Gesichtspunkte erscheinen liesse. Dumas behandelte keinen Gegenstand, ohne ihn seiner geistigen Begabung entsprechend zu gestalten. Wir könnten kein besseres Beispiel der Schriftstücke dieser Gattung anführen als den Bericht, welchen er bei Gelegenheit der Ertheilung des grossen kaiserlichen Preises für Elektricität abfasste. Im Jahre 1852 hatte der Kaiser Napoleon einen Preis von 50000 Frs. ausgesetzt, welchen die *Société d'Encouragement* nach Ablauf von fünf Jahren für die wichtigste Entdeckung auf dem Gebiete der angewandten Elektricität ertheilen sollte. Bei der ersten Bewerbung im Jahre 1857 war keine Erfindung zum Vorschein gekommen, welcher der Preis hätte zugesprochen werden können. Die zweite im Jahre 1864 war erfolgreicher, insofern eine Reihe von Bewerbern in die Schranken trat. Die Commission, welche für die Begutachtung der concurrirenden

Erfindungen bestellt worden war, zählte unter ihren Mitgliedern die ersten Physiker Frankreichs; gleichwohl wurde ein Chemiker zum Vorsitzenden und Berichterstatter erwählt. Der Preis wurde bekanntlich Ruhmkorff für den prachtvollen Apparat gegeben, welcher seinen Namen trägt. In dem Berichte, welcher die Motive dieser Ertheilung darlegt, giebt Dumas ein höchst anschauliches Bild, nicht nur der Dienste, welche der Ruhmkorff'sche Apparat der Wissenschaft bereits geleistet hat, sondern auch des fördernden Einflusses, welchen die zahlreichen und täglich sich mehrenden Anwendungen der Elektricität im Allgemeinen auf den Fortschritt der mechanischen Gewerbe und Industrien ausgeübt haben und in noch viel grösserem Umfange in der Folge auszuüben versprechen.

Wenn uns die dieser Skizze gesteckten Grenzen im Allgemeinen nicht erlauben, mehr als einen flüchtigen Blick auf diesen Zweig von Dumas' Thätigkeit zu werfen, so müssen wir doch noch einen Augenblick der grossen Sammelwerke gedenken, an denen er sich betheiligt hat.

Schon oben wurde erwähnt, dass er im Jahre 1826 mit seinen Freunden Audouin und Ad. Brongniart die *Annales des Sciences Naturelles* begründete, in denen seine früheren Arbeiten, zumal die mit Prévost gemeinschaftlich ausgeführten, veröffentlicht sind. Seine Theilnahme für dieses Journal musste sich begreiflich vermindern, als seine Thätigkeit mehr und mehr von chemischen und physikalischen Fragen in Anspruch genommen wurde. Die *Annales de Chimie et de Physique* waren nunmehr die Zeitschrift für die Veröffentlichung seiner Arbeiten. Es gab damals kein Fachblatt, weder in Frankreich noch in irgend einem anderen Lande, welches sich mit den *Annales* irgendwie hätte messen können. Begründet im Jahre 1790 von Guyton de Morveau, Lavoisier, de Fourcroy, de Dieterich, Hassenfratz und Adet, denen sich bald Séguin, Vauquelin und Pelletier

anschlossen, hörten die Annalen schon nach einigen Jahren unter der Schreckensherrschaft auf zu erscheinen. Im Jahre 1797 wurde die Veröffentlichung jedoch wieder aufgenommen, und seit jener Zeit bis auf den heutigen Tag ist sie nicht mehr unterbrochen worden. Eine grosse Anzahl von Koryphäen der Wissenschaft, von denen Monge, Berthollet, Chaptal, van Mons, Gay-Lussac, Thenard, d'Arcet und Arago erwähnt werden mögen, haben nacheinander mit der Zeitschrift in Verbindung gestanden. Im Jahre 1840 wurde Dumas einer der Herausgeber der Annalen, deren Redaction sich damals in den Händen von Chevreul, Gay-Lussac, Arago, Savary, Pelouze, Boussingault und Regnault befand. Aus dieser glänzenden Reihe von Gelehrten sind heute nur noch Chevreul und Boussingault*) am Leben. Unter den Auspicien dieser Veteranen, denen sich allmählich jüngere Kräfte wie Pasteur und Berthelot und der nun leider auch bereits heimgegangene Adolph Wurtz zugesellt hatten, werden die *Annales de Chimie et de Physique* heute veröffentlicht. Dumas ist also 44 Jahre lang Mitherausgeber dieser Zeitschrift gewesen; seine Beiträge zu derselben erstrecken sich über einen Zeitraum, der weit mehr als ein halbes Jahrhundert umfasst.

* * *

Auf den vorstehenden Seiten ist der Verfasser nach Kräften bemüht gewesen, von Dumas' Lebensarbeit auf wissenschaftlichem wie auf literarischem Gebiete eine möglichst eingehende Schilderung zu geben; denn in dem Bilde des Gelehrten wird, was er im Dienste der Wissenschaft vollbracht hat, stets als charakteristischer Zug erscheinen. Allein die Leistung eines Mannes der Wissenschaft und zumal eines experimentalen Forschers, obwohl unzweifelhaft in erster Linie

*) Seitdem ist auch Boussingault, am 11. Mai 1887, im Alter von 85 Jahren gestorben.

die Frucht seiner Begabung und seiner Ausdauer, wird, was Inhalt und Form derselben anlangt, stets mehr oder weniger von seinen Lebensverhältnissen bedingt sein, und wir dürfen daher nicht länger säumen, zu den Ereignissen zurückzukehren, welche in mittleren sowie späteren Lebensjahren die Laufbahn Dumas' beeinflusst haben.

Man wird sich erinnern, dass wir den jungen Chemiker bis zu seiner Doppelanstellung als Professor an dem Athenäum und als *Répétiteur* an der *École Polytechnique* begleitet haben. In der ersten Stellung lag es ihm ob, die Vorlesungen, welche er zu halten hatte, nach allen Richtungen hin auszubilden; in der letzteren, in welcher ihm ein Laboratorium zur Verfügung stand, war es seiner Ausdauer allmählich gelungen, sämmtliche Apparate zu beschaffen, welche für die Ausführung chemischer und physikalischer Versuche erforderlich sind. Eine erhebliche Anzahl der in dieser Skizze bereits erwähnten Untersuchungen ist in der That in dem Laboratorium der Polytechnischen Schule zur Ausführung gelangt.

Die Vorlesungen am Athenäum mit den literarischen Arbeiten, welche sie erheischten, die amtlichen Functionen, welche dem *Répétiteur* oblagen, sowie die ununterbrochen fortgesetzten experimentalen Forschungen hätten einem Manne von durchschnittlicher Begabung nur wenig Musse gelassen. Dumas fand jedoch noch Zeit für weitere Arbeit. Ueberzeugt von der Unzulänglichkeit des wissenschaftlichen Unterrichts für technische Zwecke in den Lehranstalten des damaligen Frankreichs, fasste Dumas den Entschluss, in Gemeinschaft mit seinen Freunden Théodore Olivier und Eugène Péclet eine Schule zu gründen, welche diesem Bedürfnisse Abhülfe brächte. Die ersten Schritte, eine solche Schule in's Leben zu rufen, gehen bis zum 19. Sept. 1828 zurück; sie kam aber damals in Folge finanzieller Schwierigkeiten noch nicht zu Stande. Der Plan wurde jedoch schon bald darauf, unter Mitwirkung von Martin Lavallée, wieder

aufgenommen, und bereits im darauf folgenden Jahre konnte die „*École Centrale des Arts et Manufactures*“ eröffnet werden. Die ausserordentlichen Erfolge derselben und die wichtigen Dienste, welche sie der französischen Industrie durch Heranbildung einer grossen Anzahl von tüchtigen Civil-Ingenieuren geleistet hat, sind wohlbekannt; sie sind in beredter Weise von Hrn. v. Camberousse geschildert worden, dessen vor einigen Jahren veröffentlichtes Werk die Geschichte der Anstalt von ihrem Ursprunge an bis in die neueste Zeit hinein darlegt. Die Schule wurde ohne Beihülfe der Regierung begründet und ist auch bisher vollkommen unabhängig geblieben, so dass, als man sich in Frankreich zu einer gewissen Periode lebhaft mit der Frage beschäftigte, ob es nicht angezeigt erscheine, die dem höheren wissenschaftlichen Unterrichte gewidmeten Lehranstalten von der Fessel officieller Beaufsichtigung zu befreien, Dumas im Stande war, als Beweis für die Möglichkeit eines solchen Vorgehens die *École Centrale* anzuführen.

„Dass eine solche freie, vom Staate unabhängige Entwickelung des Unterrichts in Frankreich möglich sei“, sagt Dumas, „dass sie in keinerlei Weise mit unseren Gewohnheiten und mit unserer finanziellen Organisation im Widerspruche stehe, dafür haben wir in der *École Centrale des Arts et Manufactures* einen schlagenden Beweis. Zur Gründung, zum Fortbestande, zur gedeihlichen Entfaltung dieser Schule hat der Staat nichts beigetragen; sie steht mit keiner anderen Schule in Verbindung. Diese Unabhängigkeit, diese Autonomie, welche ich, im Einverständnisse mit meinen Collegen, als einer ihrer Begründer und als Vorsitzender des Aufsichtsraths stets bestrebt gewesen bin, ihr zu wahren, hat die *École Centrale* in den Stand gesetzt, eine hervorragende Stellung unter den wichtigsten und erfolgreichsten Lehranstalten der Welt zu erringen und zu behaupten.“

Im Anfange hielt Dumas an der neuen Schule Vorträge über allgemeine, analytische und technische Chemie; sobald aber die finanziellen Verhältnisse der Schule gestatteten, noch andere Lehrer der Chemie zu berufen, begnügte er sich mit

einem der genannten Fächer. Die Vorlesungen über allgemeine Chemie hat er bis 1852 fortgesetzt, in welchem Jahre er dieselben an Cahours abgab. Allein obwohl er von da ab nicht mehr als Lehrer an der Schule thätig war, so hat doch seine lebhafte Theilnahme für die Blüthe derselben niemals aufgehört. Von ihrer Gründung an ist er Vorsitzender ihres Aufsichtsrathes gewesen, und dieses Amt hat er mit einer kurzen Unterbrechung, während deren er Minister war, bis zu seinem Tode fortgeführt.

Die *École des Arts et Manufactures* ist indessen auch eine Schöpfung, auf welche ein Mann wohl stolz sein kann, und es darf nicht Wunder nehmen, dass sich die vier Begründer derselben vereinigt haben, das Andenken ihrer glorreichen Vaterschaft durch Stiftung eines grossen Preises, um welchen eine periodische Bewerbung in der Schule stattfindet, zu verewigen. Gegen Ende des Jahres 1878 (19. Sept.) hatte Dumas das seltene Glück, das fünfzigjährige Jubiläum der Schule mitzufeiern. Eine grosse Anzahl von Männern, welche ihre Ausbildung in der Anstalt erhalten hatten, betheiligte sich an diesem schönen Feste, an welchem dem einzigen Ueberlebenden der vier Gründer ein werthvolles Kunstwerk von dem Lehrkörper der Schule überreicht wurde.

Die Anzahl und Mannichfaltigkeit der Vorlesungen, welche Dumas, zumal kurz nach Begründung der *École Centrale*, zu halten hatte, zu denen seine Obliegenheiten in der Polytechnischen Schule hinzukamen, nöthigten ihn, um hinreichende Zeit für die Forschung zu gewinnen, nach anderer Richtung hin Erleichterung zu suchen. Er zögerte daher auch nicht, seine Professur an dem Athenäum niederzulegen, wo Bussy sein Nachfolger wurde. Diese Erleichterung war jedoch nur von kurzer Dauer. Im Jahre 1832 gab Gay-Lussac seinen Lehrstuhl an der Sorbonne auf, welcher nunmehr als natürliche Erbschaft auf Dumas überging. Diese Stellung hat er bis 1868 bekleidet, in welchem Jahre Henri Sainte Claire-

Deville, welcher bereits seit 1853 sein Stellvertreter gewesen war, in dieses Amt einrückte. Zu der Professur an der Sorbonne kam bald noch eine weitere, nicht minder wichtige hinzu. Im Jahre 1835 zog sich Thenard aus dem Unterrichte zurück, und Dumas, der bereits zwölf Jahre als *Répétiteur* an der Polytechnischen Schule gewirkt hatte, wurde nunmehr zum Professor erwählt und blieb in dieser Eigenschaft noch bis 1840 mit der Schule in Verbindung, in welchem Jahre Pelouze dieses Amt übernahm. Das Verzeichniss der Lehrstühle, welche Dumas inne gehabt hat, ist jedoch hiermit noch nicht abgeschlossen. Nach Deyeux's Tode (1839) bewarb er sich, zumal auf Orfila's Betrieb, um die Professur in der *École de Médecine*. Dieses Amt musste auf ihn eine gewisse Anziehung ausüben, da er damals fast ausschliesslich chemisch-physiologischen Untersuchungen oblag. Es wurde schon erwähnt, dass er in dieser Stellung die oft citirte Vorlesung über die chemische Natur der Lebewesen gehalten hat, welche zu seiner Controverse mit Liebig Veranlassung gab.

So finden wir denn, dass Dumas nacheinander an allen grossen Lehranstalten von Paris, mit Ausnahme einer einzigen, längere Zeit gewirkt hat. Allein obwohl er niemals mit dem *Collége de France* in Verbindung gestanden hat, so fehlen doch zeitweise Beziehungen auch zu dieser Schule nicht. Dort hat er die berühmten Vorlesungen über die Philosophie der Chemie gehalten, deren im Vorhergehenden bereits gedacht worden; er war daselbst auf kurze Zeit für Thenard eingetreten, welcher krankheitshalber seine Vorlesungen hatte aussetzen müssen.

In diesen verschiedenen Stellungen hatte Dumas über die mannichfaltigsten Gegenstände vorzutragen; er hatte seine Vorträge überdies den Ueberlieferungen der Anstalten, in denen er lehrte, sowie dem verschiedenen Alter, der verschiedenen Vorbildung, den verschiedenen Bedürfnissen seiner Zuhörer anzupassen.

Es ist oft behauptet worden, chemische Vorlesungen halten sei eine verhältnissmässig leichte Aufgabe. Man darf zugestehen, dass dem chemischen Professor einige unverkennbare Vortheile zur Seite stehen. Die Eleganz und Mannichfaltigkeit der Versuche fesseln die Aufmerksamkeit des Auditoriums, während die zahllosen Verwerthungen der Chemie in den Künsten und Gewerben und selbst im Dienste des Alltagslebens ebenso viele Gelegenheit bieten, die Theilnahme der Zuhörerschaft zu sichern. Andererseits lässt es sich aber auch nicht leugnen, dass das, was unzweifelhaft als ein Element des Erfolges erscheint, nicht selten die Klippe wird, an welcher chemische Vorlesungen scheitern. Indem er die genannten Vortheile missbraucht, indem er seine Zuhörer mit Thatsachen überbürdet, statt die Gesetze zu erklären, welche sie beherrschen, läuft der Vortragende Gefahr, der Kategorie von Lehrern zugezählt zu werden, welche Aristoteles im Sinne hat, wenn er sie mit dem Schuster vergleicht, welcher seinen Lehrling mit einem Vorrathe fertiger Schuhe versah, statt ihn zu lehren, wie man Schuhe macht. Kein Zweifel: Chemie gut vortragen ist ebenso schwer als gute Vorlesungen über irgend einen anderen Gegenstand halten, und dass Dumas Meister in dieser Kunst war, wird unzweifelhaft durch die lebhafte und unauslöschliche Erinnerung bezeugt, in welcher seine an so verschiedene Kreise gerichteten Vorlesungen bei seinen Zuhörern geblieben sind. Allen, welchen es vergönnt war, auch nur einem einzigen Dumas'schen Vortrage beizuwohnen, wird die zwingende Logik der Gedanken, die berückende Anmuth der Sprache unvergesslich sein.

Dumas hat die chemischen Erscheinungen stets mit dem Auge des beschreibenden Naturforschers betrachtet, dessen ganzes Streben auf eine geeignete Classification gerichtet ist; in dieser Beziehung waren ihm die Lehren, welche er frühzeitig von seinen naturgeschichtlichen Freunden in Genf empfangen hatte, nicht verloren gegangen. Die glückliche

Begabung des Gruppirens und Classificirens, welche sich schon in seinem Werk über angewandte Chemie zu erkennen giebt, tritt uns, durch sorgfältigste Studien weiter ausgebildet und gereift, aus einer jeden seiner Vorlesungen entgegen. Niemals wird dem Zuhörer eine Erscheinung vorgeführt, welche sich nicht logisch an eine andere anschlösse. Das Gegenwärtige hängt noch mit der Vergangenheit zusammen und erweckt in uns bereits das Vorgefühl des Zukünftigen. Die verschiedenen chemischen Körper erscheinen stets an der Seite ihrer Artverwandten, so dass der Lernende alsbald mit der Familie statt mit einem einzelnen Gliede derselben bekannt wird; er erfährt, wie der Fundamentalcharakter der Familie in leichter Schattirung bei allen Gliedern derselben erhalten bleibt, gerade so, wie uns das Studium der Lebewesen bei den verschiedenen Arten einer Gattung dieselben Grundeigenschaften, obwohl in mannichfacher Abstufung, wiederfinden lässt. Man könnte sagen: es war vergleichende Chemie, welche Dumas vortrug.

Diese frühen Classificationsversuche, deren Werth vielleicht erst heute vollkommen gewürdigt werden kann, haben der gegenwärtigen Form des Unterrichtes ihren Stempel aufgedrückt. Es sollte nicht vergessen werden, dass die Ordnung, in welcher die chemischen Lehrbücher der Gegenwart die nichtmetallischen Elemente aufführen, dass die Gruppen, in welche wir sie zusammenzufassen gewohnt sind, von Dumas herrühren, welcher schon vor 30 Jahren den folgenden Gang einhielt:

Gruppe 1: Wasserstoff,
„ 2: Fluor, Chlor, Brom, Jod,
„ 3: Schwefel, Selen (Appendix Sauerstoff),
„ 4: Phosphor, Arsen (Appendix Stickstoff),
„ 5: Bor, Silicium (Appendix Kohlenstoff).

Die Modificationen, welche die Fortschritte der Wissenschaft in dieses System eingeführt haben, sind von geringer Be-

deutung. Wir sprechen heute allerdings von einer Sauerstoffgruppe, von einer Stickstoff-, von einer Kohlenstoffgruppe, allein es lässt sich nicht verkennen, dass sich Sauerstoff sowohl wie Stickstoff und Kohlenstoff sehr wesentlich von den Elementen unterscheiden, mit denen wir sie zusammenstellen, und dass denselben in den Gruppen, denen sie angehören, doch wieder eine besondere Stellung zukommt. Der Eigenthümlichkeit dieser Stellung wird in der eben gegebenen Classification in der Art Rechnung getragen, dass die genannten Elemente als Appendices in die betreffenden Gruppen eingefügt sind. Die einzige wesentliche Aenderung ist in der Stellung des Bors eingetreten, welches, trotz aller Aehnlichkeit mit dem Silicium, die neuere Forschung von diesem Elemente loslöst. Bemerkt zu werden verdient noch, dass auch die allgemeinen Formeln, durch welche Dumas die Familien der organischen Chemie darstellte, und welche in unserer heutigen Schreibweise die Form $C_n H_{2n+2}$ für die Grenzkohlenwasserstoffe sowie $C_n H_{2n+2} O$ und $C_n H_{2n} O_2$ für die Alkohole und Säuren angenommen haben, von den Chemikern mit Vorliebe beibehalten worden sind.

In der wissenschaftlichen Physiognomie von Dumas' Vorlesungen war ein artistischer Zug nicht zu verkennen. Jede Vorlesung war nach einem wohldurchdachten Plane zwischen Einleitung und Schlusssatz eingefügt. Er machte nur wenige Versuche, allein sie waren höchst sorgfältig gewählt und kamen mit untadelhafter Eleganz zur Ausführung. Sie waren ebensoviele Glieder in dem Gedankengange des Vortragenden. Alles, was nicht zur Sache gehörte, war mit Bedacht ausgeschlossen. Seitenpfade, wie verführerisch immer, konnten ihn nicht verlocken von dem geraden Wege nach dem vorgesteckten Ziele abzulenken. Für einen chemischen Professor giebt es keine grössere Gefahr als die überwältigende Summe von Details in unserer Wissenschaft. Nur zu oft kommt der Zuhörer in den Fall, dass er vor lauter Bäumen

den Wald nicht sieht. Dumas aber verliert sich niemals in dem Labyrinthe der einzelnen Thatsachen; als Richtschnur, scheint es, dienen ihm Schiller's goldene Worte:

„Was er weise verschweigt, zeigt mir den Meister des Styls."

Die Vorlesungen hatten aber noch eine andere Eigenthümlichkeit, welche der Verfasser dieser Skizze mehr noch vielleicht als alle übrigen Vorzüge bewunderte. Sie bestand in dem seltenen Geschicke, welches Dumas besass, die Sympathie seiner Zuhörer zu gewinnen und sich ihrer geistigen Mitarbeit zu versichern. Vom Beginne der Stunde an war die angestrebte Höhe, wenn auch zunächst noch in weiter Ferne, sichtbar. Wohl nahmen die Schwierigkeiten des Weges einige Zeit in Anspruch, aber nachgerade war der in Aussicht genommene Punkt erreicht, und der Zuhörer verliess den Saal halbwegs überzeugt, dass ihm der Aufstieg durch eigene Kraft gelungen sei.

Aber Dumas hat keineswegs nur durch seine Vorlesungen den Samen unserer Wissenschaft ausgestreut. Die von Liebig in Deutschland mit so glänzendem Erfolge inaugurirte Methode des Experimentalunterrichts im Laboratorium, welche auch heute noch mit solcher Vorliebe auf unseren Universitäten gepflegt wird, ist zumal von Pelouze und von Dumas in Frankreich eingeführt worden. Das Laboratorium, welches er in der *École Polytechnique* organisirt hatte, obwohl schliesslich völlig ausreichend für einen mit seinem Assistenten arbeitenden chemischen Forscher, war räumlich zu beschränkt, um eine grössere Anzahl von Schülern aufzunehmen. Um Studirenden Gelegenheit zu bieten, sich in der Kunst des Forschens zu üben, gründete er schon im Jahre 1832 auf eigene Kosten ein besonderes Unterrichtslaboratorium. Anfänglich in der Polytechnischen Schule, siedelte dieses Laboratorium im Jahre 1839 in die Rue Cuvier nahe dem *Jardin des Plantes* über, wo ihm sein Schwiegervater Alexandre Brongniart ein kleines Haus mit Garten für

diesen Zweck zur Verfügung gestellt hatte. Dort arbeitete Dumas mit seinen Freunden und Schülern, dort war es, wo Männer wie Piria, Stas, Wurtz, Melsens, Felix Le Blanc, Delalande, Lewy, Bouis sich um den Meister schaarten, und wo einige der klassischen Untersuchungen ausgeführt wurden, von denen im Vorhergehenden die Rede gewesen ist. Interessante Erinnerungen an dieses Laboratorium sind neuerdings noch von Felix Le Blanc mitgetheilt worden.

Als die Februarrevolution ausbrach, musste Dumas dieses Laboratorium aufgeben, da er in Folge einer beträchtlichen Verringerung seines Einkommens die erheblichen Kosten desselben nicht länger bestreiten konnte, denn, um seine Schüler frei wählen zu können, hatte er von jedweder Vergütung Abstand genommen. Sein Experimentalunterricht wurde auf diese Weise einige Jahre unterbrochen. Unter dem Kaiserreiche aber nahm er denselben wieder auf, und zwar in der Sorbonne, wo er einige Jahre später die berühmten Untersuchungen über die Atomgewichte der Elemente ausführte. Im Jahre 1868 wurde das Laboratorium nach der *École Centrale* verlegt.

Dass sich Dumas im Jahre 1848 genöthigt sah, das Unterrichtslaboratorium für experimentale Forschung aufzugeben, wurde allseitig auf das Lebhafteste beklagt. Eine Anekdote, welche der Verfasser von Dumas selber gehört hat, bezeugt, welchen Werth man in weitesten Kreisen diesem Laboratorium beilegte. Während der stürmischen Periode, welche der Februarrevolution folgte, wurde Dumas eines Tages von einem Manne besucht, dessen Familie bei einer späteren politischen Katastrophe öfters genannt worden ist. Die seltsame Erscheinung und das formlose Auftreten des Mannes waren wenig geeignet, einen günstigen Eindruck hervorzubringen. „Man hat mich versichert", sagte er, „dass Sie Ihr Laboratorium aus Mangel an Mitteln aufgegeben haben. Das darf nicht sein. Wenn Sie Geld brauchen, so

ist hier das Nöthige.“ Mit diesen Worten warf er einen Haufen Banknoten auf den Tisch. „Nehmen Sie, was Sie bedürfen. Ich bin reich, Junggeselle und habe nur noch kurze Zeit zu leben.“ „„Aber, mein Herr, ich kenne Sie nicht.““ „Thut nichts zur Sache. Mein Name ist Jecker. Ich habe meine Studien in der *École de Médecine* gemacht, bin also auch Ihr Schüler. Ich interessire mich leidenschaftlich für organische Chemie. Mein Vermögen verdanke ich dem, was ich in Paris gelernt habe; ich zahle nur eine Schuld zurück.“ Die Unterredung endete in der Versicherung gegenseitigen Wohlwollens. Dumas konnte Dr. Jecker's liberales Anerbieten nicht annehmen. Die Zeit war nicht darnach angethan, um sich mit voller Freiheit des Geistes der experimentalen Forschung zu widmen; aber er sollte bald erfahren, dass er von dem trefflichen Manne, der ihm so uneigennützig seinen Beistand angeboten hatte, nicht getäuscht worden war.

Im Jahre 1850 erlag Dr. Jecker der Krankheit, auf welche er hingewiesen hatte. Dem Vorschlage Dumas' folgend, hinterliess er der französischen Akademie der Wissenschaften die Summe von 200000 Frs. zur Stiftung eines jährlich zu vergebenden Preises für hervorragende Arbeiten auf dem Gebiete der organischen Chemie. So entstand der *Prix Jecker*, und es ist wohlbekannt, wie vielen der dieses Gebiet Bebauenden nicht nur in Frankreich sondern auch in anderen Ländern das schöne Vermächtniss Dr. Jecker's zu Statten gekommen ist. Die von dem Oheim mit freigebiger Hand ausgestreuten Wohlthaten haben dem Neffen leider keinen Schutz gegen die blutgierige Wuth der Commune zu gewähren vermocht! *)

*) Dr. Jecker's Bruder war ein angesehener Banquier in Mexico, welcher, so erzählt man sich, mit grossen Summen an der mexicanischen Expedition interessirt war. Der Sohn des Banquiers war nach Paris gekommen, um einige Ansprüche, welche er an die französische Regierung zu haben glaubte, geltend zu machen. Er hatte das Un-

Fast unmittelbar nach der Februarrevolution begannen Aufgaben der mannichfaltigsten Art in Dumas' wissenschaftliche Thätigkeit einzugreifen. Der politische und sociale Umsturz des Jahres 1848, welcher die Institutionen Frankreichs bis in ihre Grundvesten erschütterte, hat viele hervorragende Männer, deren Kräfte bislang ausschliesslich dem Dienste der Wissenschaft gewidmet gewesen waren, in politische und administrative Bahnen gedrängt. Es wäre seltsam gewesen, hätte sich nicht das Bedürfniss geltend gemacht, Dumas' viel erprobte Befähigung für die Geschäfte des Landes heranzuziehen. Andererseits — durfte sich ein reich begabter Gelehrter, dessen Mitwirkung bei der Neugestaltung der politischen Zustände seines Vaterlandes von der öffentlichen Meinung mit Ungestüm verlangt wurde, durfte sich ein solcher Mann dem ihm entgegengebrachten Vertrauen entziehen, einzig und allein um nach wie vor der Wissenschaft zu leben? Wir wissen nicht, wie leicht oder schwer Dumas die Beantwortung dieser Frage geworden ist; so viel aber steht fest, dass er, nachdem die Entscheidung einmal gefallen war, nicht auf halbem Wege stehengeblieben ist. Wahl in die gesetzgebende National-Versammlung, Uebernahme des Ministeriums des Ackerbaues und Handels, Eintritt in den Senat, Belehnung mit der Präsidentschaft des Pariser Municipalrathes, Ernennung zum Münzmeister von Frankreich waren die verschiedenen Stufen, zu denen die neue Laufbahn in rascher Folge emporführte. Dass die Zeit und Kraft, welche diese wichtigen Aemter erheischten, der wissenschaftlichen Forschung verloren waren, darüber konnte Keiner, am wenigsten Dumas selber, im Zweifel sein. Auch beginnen nunmehr

glück, den Communards in die Hände zu fallen, und der Umstand, dass der Name seiner Familie gelegentlich dieser Unternehmung des Kaiserreiches mehrfach genannt worden war, besiegelte sein Schicksal. Er wurde verhaftet und als Geissel eingekerkert. Ein Opfer der letzten Convulsionen der Commune wurde er, gleichzeitig mit dem Erzbischof von Paris, in dem Hofe des Gefängnisses von La Roquette erschossen.

jene grossen Experimental-Untersuchungen, deren stetiger Strom die Gemüther der Chemiker bisher in fortwährender Spannung erhalten hatte, nur noch in grösseren Zwischenräumen zu erscheinen, aber immer noch häufig genug, um den Beweis zu liefern, dass der Verfasser trotz der Wucht von Arbeit, welche ihm nach allen Richtungen hin in Anspruch nimmt, die Fortentwickelung der Wissenschaft keinen Augenblick aus dem Gesichte verliert. Ja man glaubt oft zwischen den Zeilen zu lesen, wie schmerzlich dieser Verzicht auf die ununterbrochene Pflege der Wissenschaft empfunden wird. Bei mehr als einer Gelegenheit hat er diesem Gefühle Ausdruck gelichen. In einem erst noch vor wenigen Jahren an einen Freund gerichteten Briefe finden wir eine directe Aeusserung über dieses Verhältniss.

„Mein Leben", sagt er, „ist zur Hälfte dem Dienste der Wissenschaft, zur Hälfte dem Dienste meines Vaterlandes gewidmet gewesen. Ich wäre lieber ausschliesslich der Diener der Wissenschaft geblieben; allein den dunklen Schichten des Volkes entsprossen, bin ich stets der Meinung gewesen, dass ich meinem Vaterlande, welches so viel für mich gethan hat, die vollste Hingebung schulde. Wenn ich mich getäuscht habe, so wird die Wissenschaft keine Anklage gegen mich erheben. Hätte ich mich auf die Beschäftigung mit der Wissenschaft beschränkt, ich wäre glücklicher geworden, mein Leben würde ein minder sorgenvolles gewesen sein, und ich hätte vielleicht einen tieferen Einblick in die Wahrheit gewonnen."

Gleichwohl ist Dumas der Vorwurf, auf den er hier hinweist, nicht erspart geblieben. Wieviel rascher, ist vielseitig behauptet worden, würde sich die chemische Wissenschaft entwickelt haben, wenn diese schöpferische Thätigkeit ausschliesslich für ihre Aufgaben zur Geltung gekommen wäre! Es klingt allerdings sonderbar, wenn Einer, der viel gegeben hat, getadelt wird, weil er nicht noch mehr gegeben habe. Ein derartiger Vorwurf kann indessen auch nur von Solchen

erhoben werden, denen die Leistungen des Mannes in seiner parlamentarischen und administrativen Wirksamkeit unbekannt geblieben sind. Dumas' politische Thätigkeit ist keineswegs eine geräuschvolle gewesen; er beschäftigte sich kaum mit den Fragen der hohen Politik, welche die Gemüther in lebhafte Schwingungen versetzen. Nur selten erschien er auf der Rednerbühne, aber desshalb war sein Einfluss nicht weniger tiefgreifend. Wenn immer eine social-politische Frage auftauchte, deren Lösung umfassende chemische und physikalische Kenntnisse und ein tiefgehendes Studium erheischte, so war es gewiss Dumas, welcher von seinen Collegen mit der Aufgabe betraut ward, und welcher auch alsbald dem ihm gewordenen Auftrage mit rückhaltloser Hingebung und unter Aufbietung seiner ganzen Kraft gerecht zu werden suchte. Bestieg er endlich die Tribüne, so konnte man gewiss sein, dass man nicht eine für die grosse Menge berechnete declamatorische Rede zu hören bekommen werde sondern einen wohldurchdachten volkswirthschaftlichen Essay, nicht weniger ausgezeichnet durch die erschöpfende wissenschaftliche Behandlung des Gegenstandes als durch die Abrundung der Form, dessen Werth weit über die ephemeren Bedingungen seiner Entstehung hinausreicht.

Dumas' parlamentarische Laufbahn begann fast unmittelbar nach der Februarrevolution. Die Wähler des Arrondissements von Valenciennes, in dem viel Rübenzucker gebaut wird, glaubten in ihm einen competenten Vertreter ihrer Interessen gefunden zu haben und ernannten ihn zu ihrem Deputirten für den gesetzgebenden Körper. Bald darauf berief ihn der Präsident der Republik an die Spitze des Ministeriums des Ackerbaues und Handels. „Seien Sie mein Chaptal!" hatte Louis Napoleon in verbindlicher Weise zu ihm gesagt, indem er der Thatsache gedachte, dass jener berühmte Chemiker dieselbe Stelle unter dem ersten Napoleon bekleidet hatte. Von den Gesetzesvorlagen, welche der

neue Minister der *Assemblée législative* unterbreitete, verdienen diejenigen eines Staatscredits für die Arbeiterassociationen (1849), von Bankinstituten für gegenseitige Unterstützung unter den arbeitenden Classen (1849), von Landescreditanstalten (1850), von Versorgungscassen für die durch Krankheit oder Alter unfähig gewordenen Arbeiter besonders erwähnt zu werden. Auch dürfen wir des Antheils nicht vergessen, welchen er an der Einführung localer Preisbewerbungen in den Ackerbaudistricten, an der Gründung des Agronomischen Instituts, an der Errichtung öffentlicher Bade- und Waschanstalten, an der Beseitigung des Lazareths von Marseille, an der neuen Organisation der Quarantaine gehabt hat. Von den Institutionen, welche das Ministerium Dumas dem Lande zurückgelassen hat, sind die Landescredit-Anstalt (*Crédit Foncier*) und die Staatsversorgungscasse für das Alter (*Caisse de retraite pour la vieillesse*) die wichtigsten. Von diesen ist erstere eine Rivalin der französischen Bank, während letztere nicht nur der Arbeiterbevölkerung im Alter eine höchst wirksame Hülfe gewährt sondern auch wesentlich zur Verminderung der öffentlichen Schuld beiträgt, indem jede Annuität mit dem Tode des Inhabers erlischt.

Unter dem zweiten Kaiserreiche wurde Dumas Mitglied des Senats, welchem er bis zum 4. Sept. 1870 angehörte. Der Rahmen dieser Skizze erlaubt es nicht, eine eingehende Darlegung der Dienste, welche Dumas in dieser Eigenschaft dem Lande geleistet hat, zu versuchen. Nicht hinreichend vertraut mit den Gegenständen, um die es sich handelt, würde der Verfasser überdies kaum im Stande sein, in die Einzelheiten einzugehen, welche für ihr Verständniss erforderlich sind. Er muss sich daher begnügen, die wichtigeren hier aufzuzählen, wäre es auch nur, um die Mannichfaltigkeit der Fragen anzudeuten, an denen der Senator ein Interesse nahm. Diese Mittheilungen sind theils in Form besonderer Reden, theils in Berichten niederlegt, welche Dumas im Namen von

Commissionen erstattet hat; er ist in der That niemals Mitglied einer Commission geworden, welche ihn nicht alsbald zum Berichterstatter gewählt hätte. So finden wir ihn denn, seinen Collegen das Project einer Umschmelzung der Kupfermünzen (1852), ein anderes Mal den Entwurf eines Gesetzes bezüglich der Drainirung des Landes entwickelnd (1854). Der letztgenannte Vortrag ist vielleicht die lichtvollste Darlegung der wissenschaftlichen Principien, auf denen die Drainirung beruht; wir erhalten hier überdies eine vollständige Zusammenstellung der umfangreichen Erfahrungen, welche in England in dieser Beziehung gesammelt worden sind. In gleicher Weise sprach Dumas über die Conservirung der französischen Mineralquellen (1856), über Handelsmarken (1857), über Petitionen, welche bezüglich des Handelsvertrages zwischen Frankreich und England eingelaufen sind (1860), über die Organisation des Medicinalwesens (1860), über das Alter für Zulassung zur Baccalaureats-Prüfung (1864), über Altersversorgungs-Cassen (1864) und endlich über Homöopathie. Die letztere Rede, in welcher er mit unnachahmlichem Humor die Lehre *Similia Similibus* geisselte, erregte die stürmische Heiterkeit des Senats.

Kurz nach seinem Eintritte in den Senat war Dumas Vicepräsident des Erziehungsrathes geworden; in dieser Eigenschaft glaubte er von dem Unterrichte zurücktreten zu müssen, um sich nicht länger den stürmischen Bewegungen auszusetzen, welche die politische Leidenschaft selbst in die Lehrsäle der Wissenschaft hineintrug. Zwei hervorragende Vertreter der chemischen Forschung, Adolph Wurtz und Henri Sainte Claire-Deville waren seine Nachfolger in der medicinischen Facultät und an der Sorbonne.

Dumas war nunmehr in eine Lebensperiode eingetreten, in der er wohl hätte die Musse beanspruchen können, welche umfassendere Untersuchungen erheischen. Aber diese Musse

war ihm noch nicht bestimmt. Im Interesse des öffentlichen Unterrichts trat er in den Pariser Municipalrath, speciell um dem Zustande unerträglicher Vernachlässigung ein Ende zu machen, in welchem sich die der Stadt gehörigen aber von der Universität benutzten Lehranstalten, wie die Sorbonne und die Lyceen, befanden. Allein seine Thätigkeit und seine Geschäftskenntniss führten ihn bald über diese umgrenzte Aufgabe hinaus; schon im Jahre 1855 wurde er mit der Vicepräsidentschaft betraut, und vier Jahre später wurde er zum Präsidenten des Municipalrathes gewählt, ein Amt, welches unter der Regierung Louis Philippe's kein Geringerer als Arago bekleidet hatte. An der Spitze des Municipalrathes von Paris, dem er gleichfalls bis zum 4. Sept. 1870 präsidirte, hatte sich Dumas in hervorragender Weise an den zahlreichen Aufgaben zu betheiligen, welche während jener denkwürdigen Periode vor das Forum dieser einflussreichen Körperschaft gelangten. Der Municipalrath ist allerdings nur eine berathende Behörde, während die Executive in der Hand des Seinepräfecten liegt. Wer aber, selbst aus der Ferne, Zeuge der wunderbaren Metamorphose gewesen ist, welche Paris unter dem zweiten Kaiserreiche erfahren hat, wird nicht geneigt sein, die Präsidentschaft der Municipalität für eine Sinecure zu halten. Um einen Begriff von der Verantwortlichkeit des Inhabers dieses Amtes zu erhalten, von dem Umfange und der Mannichfaltigkeit seiner Aufgaben, von der Kraft und Zeit, welche er demselben widmen muss, sollte man den Bericht lesen, welchen Dumas am 18. Oct. 1859 über die unter seiner Administration ausgeführten Arbeiten an den Seinepräfecten gerichtet hat, als gelegentlich der Aufnahme aller innerhalb der Fortificationen gelegenen vorstädtischen Districte in die Pariser Stadtgemeinde der Municipalrath aufgelöst wurde.

Im Laufe der staunenswerthen Umgestaltungen, welche diese Periode für Paris inaugurirte, musste der Municipalrath

ernstlich darauf bedacht sein, die Stadt einerseits mit einem Röhrengeflecht, welches der täglich wachsenden Bevölkerung eine ausreichende Zufuhr frischen und reinen Wassers sicherte, andererseits mit einem Systeme von Abzugscanälen zu versehen, durch welche die Fäcalsubstanzen schnell und zuverlässig entfernt würden. Einen bemerkenswerthen Plan für die Lösung dieser höchst schwierigen Aufgabe der öffentlichen Gesundheitspflege hatte der Seinepräfect ausgearbeitet. Zu Anfang des Jahres 1859 war derselbe gleichzeitig mit anderen für denselben Zweck eingereichten Plänen vor den Municipalrath gebracht worden, welcher sofort eine besondere Wassercommission ernannte. Schon am 18. März erstattete Dumas demselben im Namen dieser Commission einen umfassenden Bericht, zunächst über die Wasserfrage. Der Bericht ist so interessant, dass wir der Versuchung nicht widerstehen können, einige der Hauptzüge seines Inhalts anzuführen.

Aufgabe war es, der Stadt frisches und reines Wasser von constanter Temperatur zuzuführen, in hinreichender Menge, um eine Bevölkerung von 2 000 000 täglich mit 200 l per Kopf zu versorgen und zwar so, dass sich das Wasser bis zu den obersten Stockwerken der Häuser in den höchstgelegenen Quartieren der Stadt erhöbe. Für die Lösung dieser Aufgabe waren der Commission drei Hauptpläne vorgelegt worden.

Wer die französische Hauptstadt kennt, erinnert sich der schönen Stromschnelle der Seine in der Nähe des Pont Neuf gegenüber dem Quai de la Monnaie. Mary, General-Inspector der öffentlichen Wege, hatte bereits den Gedanken ausgesprochen, diesen Fall als bewegende Kraft zu benutzen, um das Wasser zu heben und über die Stadt zu vertheilen. Diese Idee war von Girard, dem berühmten Ingenieur, aufgenommen worden, welcher der Commission die Aufstellung eines Systems von Turbinen seiner Construction empfohlen hatte, um den Fall des Wassers zu verwerthen. Andererseits lag ein durchgearbeiteter Plan des Ingenieurs Lechâtelier

vor, nach welchem die Hebung des Wassers durch zehn Dampfmaschinen von je 100 Pferdekräften bewerkstelligt werden sollte.

Beide Projecte hatten für die Versorgung der Stadt das Seinewasser in Aussicht genommen, welches von einem höheren Theile des Flusses abgezweigt und vor der Vertheilung filtrirt werden sollte. Beiden Projecten entgegen stand der Plan des Präfecten, eine grossartige Conception des Ingenieurs Belgrand, welcher alle künstlichen Vorrichtungen zur Hebung des Wassers verwarf und sich einzig und allein auf den natürlichen Fall des der Stadt zuzuführenden Wassers verlassen wollte. Er hatte nichts Geringeres im Sinne als das in den Thälern der Somme und der Soude sowie der Dhuis, der Berle und des Sourdon niedergehende Wasser, welches in der auf undurchdringlichem Thon liegenden Kreide der Champagne wie in einem unterirdischen See aufgesammelt liegt, nach Paris zu führen, um es dort aus 80 m hoch liegenden Reservoirs über die Stadt zu vertheilen. Zu diesem Zwecke musste das Wasser aus einer Entfernung von 250 km hergeleitet werden; es hatte auf seinem Wege nicht weniger als 17 Brücken zu passiren, während 6 km auf Viaducten, 7 km in Röhren und 28 km in Tunnels zurückgelegt werden mussten. Die für diesen Plan erforderlichen Vorarbeiten, welche sich über mehrere Jahre erstreckten, entsprachen der Grossartigkeit des Projectes. 75 000 qkm Land hatte man mit der grössten Sorgfalt bezüglich der hydraulischen Beschaffenheit des Bodens zu untersuchen, nicht weniger als 194 Quellen sowie alle benachbarten Flüsse und Ströme zu analysiren und auf ihre Wassermenge zu erforschen; endlich mussten die täglichen Schwankungen im Volum und in der Durchsichtigkeit jahrelang an 25 wohlgewählten Stationen beobachtet werden. Die Kosten des Unternehmens wurden auf 30 Millionen Frs. veranschlagt.

Dumas' Bericht untersucht alle diese Pläne, zumal aber die zahlreichen Fragen, welche bei der Erörterung des Bel-

grand'schen Projectes auftauchten, mit einer Detailkenntniss, welche nur durch jahrelanges Studium erlangt werden konnte, und legt mithin ein schönes Zeugniss von der gewissenhaften Sorgfalt ab, welche der Autor auf die Ausarbeitung desselben verwendet hat.

Der Bericht veranlasste eine höchst lebhafte Discussion im Schoosse des Municipalraths. Alle Mitglieder desselben, welche geborene Pariser waren, wollten es sich nicht nehmen lassen, dass das Seinewasser das reinste und beste Wasser der Welt sei; um das Project durchzubringen, war es nöthig, ihnen die Verunreinigung des Wassers, mit welcher die Maschinen von Chaillot die Einwohnerschaft versorgten, *ad oculos* zu demonstriren. Dumas zeigte daher diesen Herren, dass mit je 42 cbm Seinewasser, welche den Pont Royal passiren, 1 cbm Fäcalwasser durchgeht, und dass es diese unerfreuliche Mischung ist, welche, von den Chaillotmaschinen gehoben, der Einwohnerschaft zugeführt wird; alsbald begannen selbst bei den fanatischen Bewunderern der Nymphe des Seinestromes Zweifel an ihrer Jungfräulichkeit aufzusteigen, und diese Zweifel wurden Gewissheit, als man Wasserproben, einerseits der Seine, andererseits der Dhuis entnommen, einige Wochen in Flaschen aufbewahrt hatte und letztere klar, geruchlos und trinkbar geblieben waren, während erstere, trübe und schleimig geworden, einen üblen Geruch und Geschmack angenommen hatten, so dass Keiner sich entschliessen konnte, davon zu trinken. Durch eine dem Verständnisse seiner Mitglieder zugängliche Chemie überzeugt, votirte der Municipalrath die nöthigen Fonds, um das Wasser der Dhuis nach Paris zu bringen. Es ist daher zum grossen Theile Dumas' gewaltigen Anstrengungen zu danken, dass das Project, Quellwasser auf Aquäducten und durch Tunnels einzuführen, trotz einer geschlossenen Opposition, über die Gegenpläne, welche Seinewasser durch Maschinenkraft zur Vertheilung bringen wollten, den Sieg davongetragen hat, und dass sich

die Stadt Paris heute einer Wasserzufuhr rühmt, welche mit den Riesenwerken des römischen Alterthums in die Schranken treten darf.

Auch soll nicht unerwähnt bleiben, dass sich die Vortheile, welche man von dem Gebrauche dieses Wassers für die Gesundheit der Bevölkerung erwarten durfte, bereits auf's Glänzendste bewahrheitet haben; denn als Paris zum letzten Male von der Cholera heimgesucht wurde, waren die höheren Quartiere auf dem rechten Ufer des Flusses bereits mit dem Wasser der Dhuis versorgt, und es zeigte sich nun, dass diese Quartiere, in denen Epidemien bisher am verheerendsten aufgetreten waren, nur wenig litten, wenn sie nicht ganz und gar verschont blieben.

Während die grossen Pariser Wasserwerke in der Ausführung begriffen waren, durfte der Municipalrath andere Hülfsquellen, welche sich boten, nicht aus den Augen verlieren. Man weiss, dass Mulot unter der Administration Arago's, Dumas' Vorgänger im *Hôtel de Ville*, durch Erbohrung des artesischen Brunnens von Grenelle einen grossen Erfolg errungen hatte. Der Gedanke lag nahe, durch die Anlage ähnlicher Brunnen in anderen Theilen von Paris die Wasserzufuhr zu vermehren; im Jahre 1853 hatte der Ingenieur Kind den Vorschlag gemacht, einen zweiten Brunnen zu erbohren mit einem Bohrloch von 60 cm statt 30 cm, dem Durchmesser des Bohrloches von Grenelle. Am 23. December 1854 wurde in Passy, in einer Entfernung von 3500 m von dem Brunnen von Grenelle, mit der Arbeit begonnen, und im März 1857 war eine Tiefe von 520 m erreicht, ohne dass ein erheblicher Zwischenfall die Bohrarbeit unterbrochen hätte. Nunmehr begann man aber auf Schwierigkeiten aller Art zu stossen, welche eine Zeitlang die Weiterführung des Unternehmens geradezu in Frage stellten und nur durch grosse Opfer aus dem Wege geräumt werden konnten. Allein die Commission verlor den Muth nicht, und am 30. September

1861 hatte Dumas die Genugthuung, der Akademie der Wissenschaften den glänzenden Erfolg des grossen Experimentes anzuzeigen, welches der Stadt Paris über 1 Million Frs. gekostet hatte. Am 21. September gegen Mittag erhob sich eine Wassersäule von solcher Fülle, dass die Ausflussmenge während der ersten 24 Stunden nicht weniger als 15 000 cbm betrug. Diese Menge stieg nachgerade bis zu 25 000 cbm und blieb schliesslich bei einer Durchschnittsmenge von 21 000 bis 22 000 cbm stehen. Dumas' Bericht enthält eine grosse Anzahl höchst interessanter Einzelheiten, zumal über den Einfluss, welchen die Erbohrung der neuen Quelle auf den Wasserreichthum des Brunnens von Grenelle übte. Die Ausflussmenge des letzteren, welche vor Eröffnung des Brunnens in Passy 900 cbm betrug, begann alsbald zu sinken und wurde erst nach 30 Stunden bei einer Ausflussmenge von 777 cbm wiederum constant, so dass es also mehr als eines Tages bedurfte, um das Wasser beider Brunnen, welche 3500 m auseinanderlagen, in's Gleichgewicht zu bringen.

An die Frage der Versorgung einer Stadt mit Wasser lehnt sich auf's Engste die Aufgabe der schnellen und zuverlässigen Entfernung der Fäcalsubstanzen. Die verschiedenartigsten Projecte kamen in dem Municipalrathe unter Dumas' Vorsitze zur Erörterung. Die Schwierigkeiten, welche mit der Entfernung der Abfallstoffe aus einer grossen Stadt wie Paris verbunden sind, können nur von Denjenigen, welche der Aufgabe näher getreten sind, in ihrem vollen Umfange gewürdigt werden. Dumas hat über diese Frage niemals einen ähnlich ausführlichen Bericht veröffentlicht wie über die Versorgung von Paris mit Wasser, allein er hat oft und rückhaltlos seine Ansichten über diesen Gegenstand geäussert. Den Ingenieuren schien die Lösung der Aufgabe eine sehr einfache. Man brauchte ja nur Abzugscanäle von geeigneten Dimensionen zu construiren und alsdann für hinreichende

Wasserspülung zu sorgen, um die sämmtlichen Fäcalstoffe in die Seine zu leiten. In dem Flusse, auf diese Weise zum Abzugscanal geworden, mussten dann die verdünnten Fäcalmassen aus der Stadt entfernt und schliesslich dem Meere zugeführt werden. Ein solches System, meint Dumas, liesse sich vertheidigen, wenn es sich um eine Stadt handelt, welche an einem schnell fliessenden Wasserlauf gelegen ist; aber ein langsamer Strom, in dessen mannichfachen Krümmungen das Wasser geraume Zeit hindurch in der Nähe der Stadt bleibt, würde sich bald in einen Herd der Ansteckung verwandeln, dessen Nachbarschaft nicht lange bewohnbar wäre. Dumas hat daher alle dahin zielenden Vorschläge stets auf das Entschiedenste bekämpft; er ist nicht müde geworden, sich für die Nothwendigkeit auszusprechen, die Abfallstoffe für agricole Zwecke zu sammeln, die feste Fäcalmasse getrocknet als Dünger auf den Acker zu bringen und das Abflusswasser für Berieselung zu verwerthen.

Die Beleuchtung der Stadt Paris und ihrer vorstädtischen Umgebung war damals in den Händen verschiedener Compagnien, welche Gas von ungleicher Leuchtkraft und entsprechend ungleichem Preise lieferten. Die Hauptcompagnie hatte sich zu ganz absurden Bedingungen bezüglich der Leuchtkraft des zu liefernden Gases verstanden; die Folge war, dass sie wegen geringerer Lichtstärke täglich beiläufig 1000 Frs. Strafe zu zahlen hatte. Alle diese Schwierigkeiten sind schliesslich durch eine Reihe von Versuchen beseitigt worden, welche in Dumas' Laboratorium angestellt wurden. Die Einführung eines neuen Gasbrenners gestattete, den Strassen mehr Licht zu geben, ohne die Kosten zu vergrössern. Indem man eine ökonomische Vereinigung der Gascompagnien herbeiführte, war man im Stande, den Preis des Gases für Private sowohl wie für die Stadt um 25 p. C. zu vermindern und dem Säckel der Stadt gleichzeitig eine jährliche Einnahme von 8 bis

10 Millionen Frs. zu sichern. Viele andere Städte haben, das Beispiel von Paris befolgend, mit den localen Gascompagnien eine Vereinbarung getroffen, indem sie zumal auch das von Dumas und Regnault eingeführte System der Prüfung des Gases auf seine Reinheit und seine Leuchtkraft adoptirten. Durch diese Vereinbarungen sind die früher so häufigen Conflicte zwischen den municipalen Interessen und dem Unternehmungsgeiste Einzelner verhältnissmässig selten geworden.

Wir erfahren bei dieser Gelegenheit von Dumas, dass damals, indem man den Schlitz des Brenners etwas erweiterte und die Höhe der Gaslampen verminderte, die auf die Strasse geworfene Lichtmenge nahezu verdreifacht wurde. Und hier sei es gestattet, eine Anekdote einzuschalten, welche der Verfasser dieser Skizze der besten Quelle verdankt. Dumas war natürlich gespannt, den Eindruck zu beobachten, welchen die verbesserte Beleuchtung auf die Bewohner machen würde. Zu dem Ende waren in einem der centralen und besonders lebhaften Quartiere alle Brenner an einem einzigen Tage gewechselt worden, so dass man in zwei aufeinanderfolgenden Nächten das alte und das neue System von Brennern vergleichen konnte. Dumas wartete, bis es dunkel war, und wanderte alsdann durch die Strassen in der Hoffnung, die Früchte seiner langwierigen Arbeit zu ernten, allein Niemand bemerkte, dass eine Veränderung stattgefunden hatte. Am nächsten Abend schlug er seinem Freunde Balard einen Spaziergang durch die Stadt vor. Während des Gespräches fragte Dumas von Zeit zu Zeit: „Finden Sie nicht, dass das Gas heute viel heller brennt als gewöhnlich?“ Aber Balard sah nichts und fuhr einfach in der früheren Unterhaltung fort. Dagegen erschienen einige Tage später — bessere Beobachter als das grosse Publicum und Balard — die Ladenbesitzer aus der Rue St. Honoré im *Hôtel de Ville*, nicht etwa, um ihren Dank für die verbesserte Strassenbeleuchtung auszusprechen, nein, um Beschwerde einzulegen,

dass der Stadt viel besseres Gas geliefert werde als den Privathäusern. Es war ihnen nicht entgangen, dass, obwohl ihr Gasverbrauch derselbe geblieben war, ihre Fenster, welche früher die Strassenbeleuchtung überstrahlt hatten, nunmehr von den Gaslampen der Strasse verdunkelt wurden.

Noch haben wir einer letzten Phase in Dumas' Beamtenlaufbahn zu gedenken. Im Jahre 1867 hatte die chemische Wissenschaft in Frankreich durch den frühzeitigen Tod von Pelouze, dessen Namen wir schon gelegentlich der Dumas'schen Gedächtnissrede erwähnt haben, einen schweren Verlust erlitten. Pelouze war Münzmeister oder, um seinen officiellen Titel zu nennen, *Président de la Commission des Monnaies* gewesen, und nach seinem Tode wurden von gewisser Seite gewaltige Anstrengungen gemacht, ein Amt, welches langjährige Ueberlieferung als eine Dotation der Wissenschaft bezeichnete, dem Kreise der Gelehrten zu entziehen. Diese Anstrengungen wurden jedoch glücklicherweise durch den Umstand vereitelt, dass Dumas in elfter Stunde als Candidat auftrat. Es würde schwer gewesen sein, so berechtigten Ansprüchen Anerkennung zu versagen. Schon unter Louis Philippe's Regierung hatte man Dumas regelmässig bei der Erörterung von monetaren Fragen zu Rathe gezogen, oft genug war er von dem Finanzminister mit der Inspection der Münzstätten in den Provinzen betraut worden, bei mehr als einer Gelegenheit hatte er die verschiedenen Gesetzentwürfe, das Münzwesen betreffend, welche die Regierung vor die Kammern brachte, als königlicher Commissar zu vertheidigen gehabt. Im Jahre 1839 hatte der Minister ihm den wichtigen Auftrag ertheilt, die Apparate und Processe der englischen Münze zu studiren. Er hatte überdies einen umfassenden Bericht ausgearbeitet, welcher die Ergebnisse eingehender Untersuchungen über Zusammensetzung, Gewicht und Kosten des im Umlauf befindlichen französischen Geldes vereinigte,

ein Bericht, welcher, obschon nur in einem Dutzend von Exemplaren für die Benutzung einer höheren Commission abgedruckt, gleichwohl verschiedenen Erlassen der Regierung und einer Anzahl späterer Veröffentlichungen der Commission als Grundlage gedient hat. Ausserdem konnte er noch auf manche Abhandlungen hinweisen, welche das Münzwesen zum Gegenstande haben, so auf eine Note über das umlaufende Kupfergeld und seine Verwendung zur Herstellung von Broncemünzen, welche am 13. Juli 1846 dem Institute mitgetheilt wurde, endlich auf zwei dem Senate erstattete Berichte, den einen über die Umprägung der Kupfermünzen (Mai 2. 1852), den anderen über die Herstellung neuer Silbermünzen (Mai 12. 1864).

Im Anfang des Jahres 1868 wurde Dumas zum Münzmeister von Frankreich ernannt. Allein auffallend genug! — er scheint die ephemere Dauer seiner Amtsführung geahnt zu haben: wenigstens hat er sich nicht entschliessen können, die behagliche Ruhe seines bescheidenen Hauses in der Rue St. Dominique mit dem Glanze der palatialen Amtswohnung auf dem Quai de Conti zu vertauschen.

Mit dem Sturze des zweiten Kaiserreichs kam die politische und administrative Laufbahn Dumas' zu einem jähen Abschlusse. Der Senat war aufgelöst, und in den stürmischen Tagen, welche nunmehr folgten, hatte sich auch die Zusammensetzung des Municipalrathes geändert, und selbst in der Münze, welche seine reiche Erfahrung und sein unvergleichliches Organisationstalent noch immer glücklich hätte verwerthen können, war der Mann, welcher unter der kaiserlichen Regierung eine so bedeutende Rolle gespielt hatte, genöthigt, sein Amt niederzulegen. Seit seinem Austritte ist die Direction der französischen Münze in die Hände eines Administrativbeamten übergegangen. Seltsam, dass fast gleichzeitig in Frankreich und in England die Münze den Pflegern der

Wissenschaft entfremdet worden ist. Die Zahl der grossen socialen Stellungen, mit denen der Staat hervorragendes wissenschaftliches Verdienst belohnen könnte, ist, zumal in England, eine so kleine, dass solche Entfremdung wahrhaft zu beklagen ist. Welche Gelegenheit für einen englischen Minister, die Wissenschaft, wenn auch nur indirect, zu fördern! Er gebe ihr ein Amt zurück, welches der unsterbliche Newton einst inne hatte, und welches noch jüngst erst Männer wie Sir John Herschel und Thomas Graham bekleidet haben.

Sämmtlicher officiellen Stellungen ledig, befand sich Dumas mit siebenzig Jahren in dem Besitze des *otium cum dignitate*, allein er hat sich desselben niemals anders als im ciceronianischen Sinne des Wortes erfreuen wollen. Mit dem Ausscheiden aus dem politischen und municipalen Leben gehörte Dumas wieder ausschliesslich der Wissenschaft an. Keine chemische Bestrebung, die er nicht mit Freuden unterstützt hätte, — kein Problem auf dem Gebiete der Chemie, der Physik, der Physiologie, an dessen Lösung er nicht stolz und glücklich gewesen wäre, sich zu betheiligen, — keine wissenschaftliche Bewegung irgend welcher Art, für die er nicht bereit gewesen wäre, die Schatzkammer seiner reichen Erfahrung zu öffnen oder wenigstens den Glanz seines Namens zu leihen. Aber mit besonderer Vorliebe begrüsste er jede Gelegenheit, welche ihm gestattete, durch Förderung der Wissenschaft gleichzeitig für die materielle Wohlfahrt seiner Mitbürger einzutreten. An solchen Gelegenheiten hat es ihm glücklicherweise nicht gefehlt!

Aus der Reihe der zahlreichen Unternehmungen von öffentlichem Interesse, an denen sich Dumas während der letzten Jahre seines Lebens hervorragend betheiligt hat, sollen hier nur noch einige wenige von ganz besonderer Wichtigkeit kurz angeführt werden. Es sind dies die permanente internationale Meter-Commission, die Expedition zur Beobachtung

des Venusdurchganges und der internationale Congress der Elektriker.

Im Jahre 1869 hatte die französische Regierung, einem Gesuche der Akademie der Wissenschaften und den Wünschen gelehrter Körperschaften und wissenschaftlicher Gesellschaften in mehreren Ländern entsprechend, die verschiedenen Staaten Europa's und Amerika's eingeladen, Delegirte nach Paris zu senden, um eine internationale Commission zu bilden, unter deren Auspicien ein normales Metermaass (*un mètre à trait*), behufs Erlangung eines internationalen Prototyps, hergestellt werden sollte. Diese internationale Commission (*Commission internationale du mètre*) trat zum ersten Male im August 1870 und dann wieder nach dem Friedensschlusse, im September 1872, zusammen. Das Ergebniss ihrer Berathung war der Vorschlag, eine permanente Beaufsichtigung der Maasse und Gewichte zu organisiren, zu diesem Zwecke gleichzeitig ein internationales Comité und eine Behörde als Executive des Comités in Paris zu ernennen und die französische Section der *Commission du mètre* mit der Construction des typischen Meters zu betrauen. Die Commission ernannte, ehe sie sich vertagte, ein Comité, einerseits zur Ueberwachung der Arbeiten der französischen Section, andererseits zur Ausführung der gefassten Beschlüsse. Im October 1873 und in demselben Monate des darauf folgenden Jahres hatte dieses Comité die französische Regierung ersucht, eine diplomatische Conferenz zu berufen, um über die Einsetzung der vorgeschlagenen Behörde zu berathen. Die diplomatische Conferenz versammelte sich am 1. März 1878 unter dem Vorsitze des Herzogs Decazes, damals Minister der auswärtigen Angelegenheiten in Frankreich, und ihr erster Beschluss war, eine aus ihren wissenschaftlichen und technischen Mitgliedern bestehende Special-Commission zu ernennen, welche beauftragt wurde, ein detaillirtes Project für die Discussion vorzubereiten.

Dies war das Stadium, in welchem Dumas, der nicht

von Anfang an der Commission angehört hatte, veranlasst wurde, in die Verhandlungen einzutreten, auf welche er alsbald einen überwiegenden Einfluss gewann. Er war der diplomatischen Conferenz als wissenschaftlicher Delegirter zugetheilt worden, und diese hatte ihn naturgemäss mit dem Vorsitze der erwähnten Special-Commission betraut. Von seiner oft erprobten vollendeten Geschäftskenntniss geleitet, war diese Commission im Stande, die ihr gestellte Aufgabe in kurzer Frist zu lösen, und schon am 12. April vermochte Dumas das Ergebniss ihrer Arbeit der Conferenz vorzulegen. In einer meisterhaften Rede, deren Wortlaut in den Protocollen der Conferenz aufbewahrt ist, skizzirte er in scharfen Umrissen die Bewegung, aus welcher ihre Verhandlungen hervorgegangen waren; er zeigte, wie seit der ersten Weltausstellung des Jahres 1851 zu London die Völker sich mehr und mehr von der Nothwendigkeit eines internationalen Systems der Maasse und Gewichte überzeugt hatten; wie unter dem Drucke dieser Ueberzeugung in der verhältnissmässig kurzen Zeit von zwanzig Jahren das metrische System fast allgemein angenommen wurde, wie in Folge dieser allgemeinen Annahme die Erhaltung normaler Prototypen des Meters und der sich von ihm ableitenden Maasse und Gewichte ein erhöhtes Interesse biete, und wie man nun beabsichtige, die Ueberwachung derselben einer internationalen Behörde anzuvertrauen, welche ihren permanenten Sitz in Paris haben solle. Es ist die rückhaltslos ausgesprochene Meinung verschiedener Mitglieder der Conferenz, dass es Dumas' Beredsamkeit gewesen sei, welche das Project gerettet habe. Als sich die Conferenz zuerst versammelt hatte, waren die Ansichten der Delegirten so weit auseinander gegangen, dass eine Zeitlang die ganze Angelegenheit in Gefahr schwebte. Dumas gelang es, die Delegirten von vierzehn der zwanzig Staaten, welche in der Conferenz vertreten waren, zur unbedingten Annahme des Entwurfs zu bewegen; fünf erklärten

sich einverstanden, wollten aber zunächst nochmals an ihre Regierungen berichten. Der Delegirte eines Staates (Holland) beanstandete die Einsetzung einer permanenten internationalen Commission, obwohl er die Nothwendigkeit, Sorge für die Erhaltung der Normalmaasse zu tragen, zugab.

Jedermann weiss, dass die internationale Behörde für Maasse und Gewichte schon seit einigen Jahren in voller Wirksamkeit ist, aber nur Wenigen dürfte es bekannt sein, in wie hohem Grade Dumas' Einfluss dazu beigetragen hat, die Schwierigkeiten, welche ihrer Einsetzung im Wege standen, hinwegzuräumen.

Derselbe Einfluss aber, welcher dieser internationalen Behörde so glücklich zu Statten kommen sollte, hatte Dumas schon früher an die Spitze der Commission geführt, der es oblag, die französische Expedition für die Beobachtung des Venusdurchganges vorzubereiten. Wie kam es aber, dass man mit einer so wesentlich astronomischen Aufgabe einen Chemiker betraute? Als in den Jahren 1872 und 1873 die Akademie die Schritte berieth, welche den französischen Astronomen die Betheiligung an der Beobachtung der 1874 eintretenden Erscheinung sichern sollten, war dieses Unternehmen nahe daran zu scheitern, da sich Le Verrier, welcher durch seine wissenschaftliche Stellung ganz eigentlich berufen schien, die Angelegenheit in die Hand zu nehmen, von der Berathung zurückzog. Der berühmte Astronom konnte sich, wie er sagte, nicht entschliessen, den Aufwand von Kraft und Geld, welcher durch solche astronomischen Expeditionen verursacht wird, zu befürworten, weil sich der Hauptzweck derselben — die Bestimmung des Verhältnisses der Dimensionen der Erde zu denen des Planetensystems — seiner Ansicht nach in nicht allzulanger Frist einfacher und mit grösserer Sicherheit werde erreichen lassen, nämlich durch die Beobachtung des störenden Einflusses, welchen die Masse der Erde auf die Bewegung der

benachbarten Planeten ausübt. Diese ungünstige Auffassung, welche Le Verrier's wissenschaftlichen Ueberzeugungen entsprang, wurde indessen keineswegs von den anderen französischen Astronomen getheilt, welche ebenso wie die Geographen und Hydrographen der Expedition eine grosse Wichtigkeit beilegten. Aber auch die Chemiker und Physiker konnten der Beobachtung von Erscheinungen, welche der Präcisionsphotographie mächtigen Vorschub zu leisten versprach, ihre Theilnahme nicht versagen. Unter diesen Umständen war eine höchst willkommene Lösung der Schwierigkeit gegeben, als Dumas, vielleicht seiner dereinstigen Beziehungen zu Laplace gedenkend, keinen Anstand nahm, sich an die Spitze der Bewegung zu stellen, welcher sich nunmehr einige der hervorragendsten Astronomen und Physiker Frankreichs ohne Bedenken anschlossen. Und so ist denn die französische Venusdurchgang-Expedition unter den Auspicien von Dumas zu Stande gekommen, welcher am 9. October 1876 in der Lage war, der Akademie der Wissenschaften die Veröffentlichung des ersten Bandes ihrer Beobachtungen anzuzeigen.

Schliesslich darf Dumas' Mitwirkung bei dem internationalen Congresse der Elektriker nicht unerwähnt bleiben. Im Vorhergehenden ist des Berichtes gedacht worden, welchen er bei Gelegenheit der Ertheilung des grossen elektrischen Preises an Ruhmkorff im Jahre 1864 erstattet hat. Schon damals betonte er, bei Aufzählung der bereits mannichfaltigen Anwendungen der Elektricität, welche Hoffnungen für die Lösung praktischer Aufgaben er an ihre weitere Entwickelung knüpfe. Allein selbst die kühnste Einbildungskraft wäre nicht im Stande gewesen, die umfassende Verwerthung im Dienste des Lebens zu ahnen, welche die Elektricität seitdem gefunden hat. Angesichts der ganz unerwarteten Anwendungen der elektrischen Kräfte während der letzten Jahre ist der Gedanke des französischen Post- und Telegraphenministers Ad. Cochery,

eine internationale elektrische Ausstellung in Paris zu veranstalten und gleichzeitig die hervorragenden Elektriker sämmtlicher Nationen zu einem Congresse einzuladen, von allen Seiten als ein höchst glücklicher begrüsst worden. Der durchschlagende Erfolg der Ausstellung sowohl als des Congresses, dessen erste Sitzung am 15. September 1881 stattfand, ist noch frisch in der Erinnerung Aller, welche der neuesten Evolution der angewandten Physik ihre Aufmerksamkeit geschenkt haben. In den grossen Plenarsitzungen der Versammlung führte begreiflich der Minister Cochery, von dem die Bewegung ausgegangen war, selber das Präsidium. Allein Dumas ist nun einmal zum Vorsitze prädestinirt. Durch Acclamation zum Vicepräsidenten erwählt, übernimmt der bereits 81jährige Greis mit jugendlichem Feuer und unermüdlicher Ausdauer den Vorsitz bei sämmtlichen Berathungen der ersten Section, deren Aufgabe die Erörterung wissenschaftlicher Fragen ist, ebenso in den Sitzungen der Commission der elektrischen Einheiten, endlich in allen öffentlichen Sitzungen. Es liegt uns natürlich fern, in das Detail der Verhandlungen des Congresses einzutreten, aber wir erfahren jedenfalls mit Interesse, dass es Dumas war, welcher denselben veranlasste, an unseren Wilhelm Weber bei Gelegenheit seines 50jährigen Professorenjubiläums ein so herzliches Glückwunschtelegramm zu senden. Auch wollen wir es uns nicht versagen, die Schlussworte der Ansprache zu citiren, in welcher er in der letzten Sitzung die Hauptergebnisse der Arbeiten des Congresses zusammenfasste; sie zeigen, wie Dumas' glückliche Rednerbegabung jedweder Aufgabe gewachsen war:

„Angesichts des wunderbaren Schauspiels, welches die kühne Initiative des Hrn. Post- und Telegraphenministers vor unseren Blicken entfaltet hat, ist es nöthig, die Wichtigkeit zu betonen, welche der Congress der Wahl elektrischer Einheiten und ihrer allgemeinen Annahme durch eine internationale Convention bei-

gelegt hat. Inmitten dieses Reichthums so vielgestaltiger Instrumente aller Art, von der mächtigen Arbeitsmaschine bis zum feingegliederten Vorlesungsapparate, welche uns alle Hülfsmittel der Mechanik, den Glanz der Beleuchtung, den Zauber der chemischen Wirkungen, die Mysterien der Akustik vorführen, — wie sich in ihrem Kreise zurechtfinden, wenn wir nicht im Stande sind, alle diese Aeusserungen derselben Kraft miteinander zu vergleichen, alle diese Erscheinungen mit demselben Maasse zu messen? Indem er die Wissenschaft und die Industrie mit diesen gemeinsamen Maassen belehnt, eröffnet der Congress der Menschheit eine neue Aera des Fortschrittes. Welche Wichtigkeit man dieser Aera beilegt, wird durch die einmüthige Mitwirkung aller Nationen bezeugt, welche die endlose Mannichfaltigkeit der den Zwecken der Elektricität dienenden Vorrichtungen in der elektrischen Ausstellung vereinigt haben, durch die Bereitwilligkeit, mit welcher die berühmtesten Gelehrten zusammengetreten sind, um mit freigebigen Händen die Schätze ihrer Erfahrung und die Ergebnisse ihrer Arbeit den Berathungen des Congresses zur Verfügung zu stellen.

„Die griechische Mythologie, welche die Naturkräfte mit so vielem Glücke personificirte, hatte die Winde, die Wogen, das Feuer besonderen Gottheiten untergeordnet; der Gott der Poesie und der Kunst war der himmlische Träger des Lichts; nur den Blitz hatte sie in wunderbarer Vorahnung dem Gotte der Götter vorbehalten.

„Die Wissenschaft und die Industrie haben sich längst der Kräfte bemächtigt, welche die Luft und das Wasser dem Menschen zur Verfügung stellen. Der Dampf, durch das Feuer belebt, setzt ihn in den Stand, jedwedes Hinderniss zu überwinden, ja seine Herrschaft selbst über die Meere zu erstrecken. Das Licht hat für die Wissenschaft kein Geheimniss mehr, die Künste lehren uns jeden Tag neue staunenswerthe Verwerthungen desselben. Noch bedurfte es einer letzten Anstrengung; es galt dem Beherrscher des Olymps den Blitz aus den Händen zu winden, um ihn für die Bedürfnisse der Menschheit in Dienst zu stellen. Diese Anstrengung hat das XIX. Jahrhundert gemacht, und den Erfolg derselben hat dieser glänzende Congress der Welt verkündet.

„Dieser Erfolg bezeichnet eine Periode in der Geschichte der Menschheit; inmitten der Stürme der Politik, inmitten der Gährung der Geister wird er der charakteristische Ausdruck unseres Zeitalters bleiben. Das XIX. Jahrhundert ist das Jahrhundert der Elektricität!“

Man wird zugestehen müssen, dass die hingebende Thätigkeit, welche Dumas in der Metercommission, für die Beobachtung des Venusdurchganges, auf dem Congresse der Elektriker geübt hat, eine Liebe zur Wissenschaft, man darf fast sagen eine Leidenschaft für ihre Pflege bekundet, wie sie, besonders in so hohem Alter, nur selten gefunden wird.

Gelegenheiten zur Befriedigung dieser edlen Leidenschaft werden Dumas zumal in seiner Beziehung zu dem Institute und zu der Gesellschaft für Förderung der National-Industrie geboten. Mitglied der Akademie der Wissenschaften war er bereits im Jahre 1832 an Stelle von Sérullas geworden, 1868 folgte er Flourens als ständiger Secretär, 1882 feierte er — gewiss ein seltenes Fest! — das fünfzigjährige Jubiläum seines Eintritts in das Institut, bei welcher Gelegenheit ihm seine akademischen Collegen eine schöne goldene Denkmünze überreichten. Was seine Verbindung mit der Gesellschaft für Förderung der National-Industrie anlangt, so war er der dritte Präsident derselben. Diese Gesellschaft wurde im Jahre 1802 gegründet; die beiden ersten Präsidenten waren Chaptal und Thenard; letzterer legte sein Amt im Jahre 1845 nieder. An seine Stelle trat Dumas, welcher den Vorsitz bis zu seinem Tode geführt hat. Die Amtsdauer des Präsidenten der Gesellschaft ist aber nur ein Jahr, und Dumas ist daher neun und dreissig Mal hintereinander wiedergewählt worden. Von peinlicher Gewissenhaftigkeit in der Erfüllung eingegangener Verbindlichkeiten, strebte er, seit ihm die Bürde des officiellen Lebens abgenommen war, eingegangener Verpflichtung wenn möglich mit verdoppeltem Eifer gerecht zu

werden. Aber es war insbesondere seine Stellung als ständiger Secretär des Instituts, in welcher sich seine hingebende Liebe zur Wissenschaft, sein unausgesetztes Interesse an dem Fortschritte des menschlichen Geistes am unverkennbarsten kundgab. Stets bereit, die Untersuchungen Anderer zur Kenntniss zu bringen, erhöhte er den Werth solcher Mittheilungen nicht selten, indem er durch Zuthat aus eigener Erfahrung den Gegenstand derselben unter Gesichtspunkten zeigte, welche dem Verfasser selber entgangen sein mochten. In diesem lebendigen Interesse für die Arbeiten Anderer, in diesem vollständigen Eingehen in die Forschungen der jüngeren Generation der Chemiker, in der aufrichtigen Theilnahme für ihre Bestrebungen lag das Geheimniss, durch welches Dumas seinem Geiste die Frische der Jugend bewahrt hatte. In dem Besitze dieses Geheimnisses war er unberührt geblieben von dem Gefühle der Vereinsamung, welches so oft den Lebensabend des Forschers trübt, wenn er seine Arbeitsgenossen, seine Waffengefährten, wenn er Diejenigen, welche mit ihm die glücklichen Pfade der Jugend wandelten, Einen nach dem Anderen von der Bühne abtreten sieht.

Man hat es mehrfach für eine charakteristische Eigenthümlichkeit der späteren Lebensjahre gehalten, dass in diesen das speculative Element zurücktritt, während Fragen von praktischer Bedeutung, zumal solche, welche das Wohlergehen der Menschheit betreffen, mit Vorliebe erörtert werden. Die Bemerkung bewahrheitet sich jedenfalls bei Dumas; in den späteren Jahren waren es zumeist Gegenstände aus dem Gebiete der angewandten Chemie, über welche er in der Akademie das Wort nahm. Anknüpfend in der Regel an dem Institute zugegangene Mittheilungen, verbreitete er sich über die Desinfection der Canalwässer, über die Reinigung der Luft in den Krankensälen der Hospitäler, über die Giftigkeit des Quecksilberdampfes, über die Gegenwart von Blei im Wasser, oder aber, indem er den Inhalt früherer Unter-

suchungen wieder aufnahm, über die Krankheiten der Seidenraupe, über die Verheerungen der *Phylloxera* und die Mittel ihrer Vertilgung. Namentlich interessirte ihn auch die Nahrungsmittelchemie; er besprach den Nährwerth des Cacaos, den relativen Werth gemahlenen und ungemahlenen Korns, die Fleischzufuhr in Paris; oder endlich fand er seine Stoffe auf technologischem Gebiete, indem er sich über Vernickelung, über die Einwirkung starker Kälte auf die Metalle oder über ähnliche Dinge ausliess. Doch fehlte es auch keineswegs an Mittheilungen rein wissenschaftlichen Inhaltes. Die interessanten Untersuchungen über die Gährung des Alkohols (1872) und über die Occlusion des Sauerstoffs im Silber (1878), deren bereits gedacht worden ist, sowie im Aluminium und Magnesium (1880), gehören dieser späteren Periode an. Auch werden die speculativen Neigungen jüngerer Jahre jedesmal wieder wachgerufen, wenn Forschungen allgemeineren Interesses, wie z. B. die merkwürdigen Versuche von Pictet und von Cailletet über die Verflüssigung des Sauerstoffs, zur Kenntniss der Akademie gelangen.

Es braucht kaum besonders bemerkt zu werden, dass bei allen Gelegenheiten, welche eine beredsame Kundgebung erheischten, Dumas die Rolle des Sprechers zu übernehmen hatte. Als die Mitglieder des Instituts im Jahre 1872 beschlossen, Chevreul, dem ehrwürdigen Nestor der Chemie, an seinem sechsundachtzigsten Geburtstage eine Ehrenmedaille zu überreichen, — Wer anders als sein berühmter College hätte mit der Ansprache betraut werden können? War doch kein Anderer so lange Zeuge von Chevreul's glorreicher Laufbahn gewesen! Und als im Jahre 1874 eine elektrische Botschaft den Ocean durcheilte, in welcher der Kaiser Dom Pedro II. seinen „Collegen" an der Seine meldete, dass Frankreich und Brasilien fortan physikalisch miteinander verbunden seien, — Wem anders als dem chemischen Philosophen der Akademie hätte die Aufgabe zufallen können, den

Gruss des kaiserlichen Correspondenten auf demselben Wege zu erwiedern? Wiederum, als im Jahre 1882 Mitglieder der Akademie mit Freunden Pasteur's sich einigten, ihre Bewunderung seiner bahnbrechenden Arbeiten durch Ueberreichung einer Denkmünze zu bekunden, war es Dumas vorbehalten, durch Worte verständnissvoller Würdigung, welche er an den Gefeierten richtete, der Gabe die wahre Weihe zu verleihen. Als endlich in demselben Jahre die Akademie einen Festredner zur Enthüllung der Statue César Becquerel's nach Châtillon zu entsenden hatte, dachte auch jetzt wieder Niemand an einen Anderen als an Dumas, in dessen Händen jedwede Aufgabe sicher geborgen war.

Oft genug auch lag ihm, als ständigem Secretär, die traurige Pflicht ob, die Akademie von dem Verluste auswärtiger oder correspondirender Mitglieder in Kenntniss zu setzen. Dies geschah dann immer in wenigen, aber höchst bezeichnenden Worten, welche den Verdiensten der Dahingeschiedenen gebührende Anerkennung zollten und, wenn sie Männern wie Kuhlmann und Wöhler galten, gleichzeitig seiner Freundschaft einen warmen Ausdruck liehen. Bei einer solchen Gelegenheit, indem er dem früh verstorbenen Präsidenten der *Royal Society* in London, William Spottiswoode, einen ehrenden Nachruf widmete, hat Dumas, am 2. Juli 1883, zum letzten Male in der Akademie gesprochen.

Der Veranlassungen, das Wort zu nehmen, sei's im Institute, sei's in der Gesellschaft für Förderung der National-Industrie, waren daher für Dumas in der That so viele, dass nur selten eine längere Pause zwischen seinen Kundgebungen eintrat, und entfernt wohnende Freunde, die sich nicht mehr, wie in einer früheren Lebensperiode, des häufig wiederkehrenden persönlichen Umgangs mit ihm erfreuten, hatten wenigstens während langer Jahre die Genugthuung, wenn sie die *Comptes rendus* oder das *Bulletin* der Gesellschaft aufschlugen, Woche um Woche die willkommene Nach-

richt seines fortdauernden Wohlbefindens und seiner ununterbrochenen Thätigkeit zu erhalten.

Dass Verdiensten um die Wissenschaft, welche sich über mehr als ein halbes Jahrhundert erstreckten, auch die äusserliche Anerkennung in nicht kargem Maasse geworden sei, durfte man erwarten. Kaum eine Akademie, kaum eine gelehrte Gesellschaft, welcher Dumas nicht angehört hätte! Mitglied der Akademie der Wissenschaften in dem jugendlichen Alter von zweiunddreissig Jahren, hat er nacheinander alle Auszeichnungen erlangt, welche die Wissenschaft ihren erfolgreichen Pflegern zu gewähren vermag. 1834 wurde er correspondirendes, 1880 auswärtiges Mitglied der Berliner Akademie; 1840 war er in letzterer Eigenschaft auch mit der *Royal Society* in Verbindung getreten. Wie der unserigen war er Ehrenmitglied der englischen und französischen chemischen Gesellschaft. Diese Gesellschaften, von denen letztere zum Theil auf Dumas' Anregung entstanden war, erwählten ihn fast unmittelbar nach ihrer Gründung. Im Jahre 1843 ertheilte ihm die *Royal Society* die viel umworbene *Copley Medal*. Dass er der Erste war, welcher von der Londoner chemischen Gesellschaft die *Faraday Medal* erhielt, ist bereits erwähnt worden. Dumas war Ritter der Friedensklasse des preussischen Ordens *pour le mérite*; schliesslich soll nicht unerwähnt bleiben, dass er das Grosskreuz der Ehrenlegion besass und dass er Ritter einer guten Anzahl von Orden der Christenheit war.

Bis hierher ist die Aufgabe des Verfassers dieser Lebensskizze eine verhältnissmässig leichte gewesen; er hatte einfache Thatsachen zu berichten, welche er entweder miterlebte oder in den Archiven der Wissenschaft verzeichnet fand; überdies war er mehrfach in der glücklichen Lage, seinen Helden selber redend einzuführen. Ungleich schwieriger ist es, den Charakter eines Mannes zu schildern. In die ver-

borgene Tiefe der Menschenbrust hat noch Keiner hineingeschaut, und für die Beurtheilung der geheimen Triebfedern, welche in derselben wirken, bieten die äusseren Kundgebungen des Menschen den einzigen Anhalt.

An solchen äusseren Kundgebungen hat es unser Held glücklicherweise nicht fehlen lassen.

Dumas ist Franzose in des Wortes vollster Bedeutung. Mit leidenschaftlicher Liebe hängt er an Frankreich, welches ihm über Alles geht; seine zahlreichen Reden und Adressen aller Art geben ihm häufig Veranlassung — viel öfter, als es einem Gelehrten in der Regel vergönnt ist —, diesem Gefühle Ausdruck zu leihen. Bei solcher Gelegenheit kleidet sich seine Sprache in die warme Färbung der südlichen Heimath, seine Worte sprühen Feuer und Flamme, wenn sie einen Angriff auf die Ehre Frankreichs zurückweisen, sie erheben sich zu dithyrambischem Schwunge, wenn sie den Ruhm des Vaterlandes verkünden.

Diejenigen, welche sich durch oberflächliche Bekanntschaft mit Frankreich und den Franzosen verleiten lassen, ein abfälliges Urtheil über dieselben abzugeben, werden nicht ohne Nutzen eine Stelle aus der Denkrede auf Guizot lesen, in welcher Dumas als Vertheidiger für sein viel geschmähtes Vaterland eintritt:

„Wenn Frankreich, sich selber verläumdend, die Verirrungen seiner grossen Städte im Roman und auf der Bühne zur Schau stellt und Euch überreden möchte, seine Civilisation sei im Niedergange, schenkt ihm kein Gehör! Es vergisst der ernsten Tugenden, welche geräuschlos auf dem Lande geübt werden, wo fleissige Hände, den Acker bestellend, in wahrer Arbeit die Kräfte neu beleben, welche die Verlockungen künstlich geschaffener Lebensbedingungen abgeschwächt haben. Nein, der niedrige Materialismus — der Fluch der Nationen, welche auf abschüssiger Bahn dahintreiben — wird nie über uns hereinbrechen, und unsere Kinder, die Hoffnung eines trauernden Vaterlandes, deren Thätigkeit sich mit der Schwere seiner Schicksalsschläge ver-

doppelt, werden niemals das ruhmreiche, völlig unverletzt gebliebene Erbe der Intelligenz und der Ideen verleugnen, welches uns unsere Väter hinterlassen haben."

Jedermann wird zugeben müssen, dass sich ein edler, männlicher Patriotismus in diesen Worten ausspricht. Dumas ist nie glücklicher, als wenn er die Grossthaten seines Volkes feiert, als wenn er die Errungenschaften verkündet, welche die Wissenschaft den Forschungen seiner Landsleute, welche die Chemie zumal den unsterblichen Arbeiten Lavoisier's verdankt.

Man wird begreiflich nicht erwarten, dass Dumas' enthusiastische Bewunderung für sein Vaterland von uns Deutschen oder auch von den Engländern in demselben Maasse getheilt werde wie von den Franzosen. In Deutschland sowohl wie in England will man sich nun einmal nicht ausreden lassen, dass der erste Artikel in dem Glaubensbekenntnisse des Franzosen die Ueberzeugung der Ueberlegenheit über seine Nachbarn sei. In dieser Ansicht liegt zweifelsohne ein Körnlein Wahrheit, und es würde nicht schwer sein, in Dumas' Schriften Stellen aufzufinden, welche sich im Lichte dieser Auffassung interpretiren liessen. Hören wir in der That das Loblied, welches er in der Denkrede auf Guizot seinem vielgeliebten Frankreich singt:

„Als Typus civilisirter Länder hat Guizot Frankreich gewählt, nicht um der nationalen Eitelkeit Weihrauch zu streuen, sondern weil im Glücke unser Vaterland seine Macht und seine Politik stets selbstlos für die Verwirklichung hochherziger Gedanken eingesetzt hat; weil ihm im Unglücke niemals die Achtung abhanden gekommen ist, welche es seiner eigenen Würde schuldet; weil man vergeblich nach einem grossen Civilisationsprincipe suchen würde, welches nicht in Frankreich Anker geworfen hätte, ehe es von der Welt anerkannt ward; weil, reich an Kräften und Ideen, Frankreich seine Kräfte stets in den Dienst der Ideen gestellt hat; weil unsere Nation durch ihre Sprache, ihre Sitten, ihre wohlwollende Gesinnung vor allen

Nationen berufen ist, an der Spitze der europäischen Civilisation einherzuschreiten."

Derartige, etwas stark gefärbte Stellen finden sich aber fast nur in Dumas' späteren Schriften. Die politischen Ereignisse, welche den Sturz des Kaiserreichs herbeiführten, konnten nicht ohne Einfluss auf seine Stimmung bleiben. Die Erinnerung zumal an den furchtbaren Krieg von 1870 hatte eine Bitterkeit zurückgelassen, welche ihm vorübergehend den Blick für die Wahrheit zu trüben vermochte. Im Gefühle dieser Bitterkeit lässt sich alsdann dieser klare Geist zu Kundgebungen hinreissen, welche zu der ruhigen Besonnenheit seines Wesens in schroffem Gegensatze stehen. Vorwürfe und Beschuldigungen gelangen zum Ausdrucke, welche, wie der unbefangene Beurtheiler alsbald erkennt, der thatsächlichen Unterlage entbehren. Gerade gegen unser Vaterland — wir dürfen es nicht verschweigen — hat Dumas solche ungerechte Anklage erhoben. Die Gedächtnissrede auf die Brüder Sainte Claire-Deville ist bereits erwähnt worden. In dieser Rede hat er den beiden frühvollendeten Gelehrten ein schönes Denkmal gesetzt. Aber welche Veranlassung lag bei dieser Gelegenheit vor, Deutschland der Undankbarkeit gegen Frankreich, des Mangels an Anerkennung für die wissenschaftlichen Verdienste der Franzosen anzuklagen? Mit Befremden liest man, wie er sich am Schlusse der Rede ausspricht:

„Wachen wir daher, wie es achtsamen Erben ziemt, über die Ruhmestitel unserer Todten. Was ihnen angehört, soll Keiner schmälern oder an sich reissen. Rechnen wir nicht auf die Gerechtigkeit Anderer. Die Völker, die wir in die Arbeit des Geistes eingeweiht, denen wir die Freiheit geschenkt haben, glauben uns nichts zu schulden und scheuen sich nicht, grosse Beispiele der Undankbarkeit zu geben. Ein Volk, welches in der ersten Hälfte des Jahrhunderts kam, um bei uns in die Schule zu gehen, hält sich heute für befähigt, unser Lehrmeister

zu sein, und wirft einen Blick des Mitleids auf unser Land, als ob ihm die Quelle der Erfindung versiegt sei. Doch nein! Frankreich ist nicht todt. Eine Flamme genügt, um tausend andere zu entzünden, ohne dass sich ihr eigenes Licht verminderte."

Wohl haben wir mehrfach Veranlassung gehabt, deutsches Besitzthum auch in der Wissenschaft zu vertheidigen, aber in der Geltendmachung des eigenen Rechtes liegt keine Geringschätzung der Verdienste Anderer. Es soll auch nicht geleugnet werden, dass sich in unserem Vaterlande einige Male Stimmen erhoben haben, welche den wissenschaftlichen Ruhm Frankreichs zu verkleinern bestrebt gewesen sind, aber sie waren sehr vereinzelt und haben keinen Eindruck hinterlassen. Allein auf solche vereinzelte Kundgebungen hin kann doch nur ein in Leidenschaft Befangener Anklage gegen eine ganze Nation erheben wollen.

Wie wenig Grund für eine solche Sprache gegen Deutschland und besonders für den Vorwurf der Undankbarkeit vorlag, erhellt wohl am besten aus den schönen Worten, in denen sich Liebig gelegentlich einer kurz vor seinem Tode gehaltenen akademischen Rede dankbar seines Jugendaufenthaltes in Frankreich, zumal aber seiner Beziehungen zu den französischen Gelehrten erinnert, bei denen er in die Schule gegangen war:

„Es ist hier vielleicht der Ort, von Seiten unserer Akademie offen zu bekennen, dass ein Stammeshass der germanischen Völker gegen die romanischen Nationen nicht besteht.

„Wir sehen das schwere Leid, welches das französische Volk über Deutschland in früherer Zeit gebracht hat, gleich einer Krankheit an, deren Schmerzen man völlig mit der Gesundheit vergisst.

„In der eigenthümlichen Natur des Deutschen, seiner Sprachenkenntniss, seinem Verständnisse für fremdes Volksthum, seinem culturhistorischen Standpunkte liegt es, anderen Völkern gerecht zu sein, oft bis zur Ungerechtigkeit gegen sich selbst, und so verkennen wir nicht, was wir den grossen Philosophen,

Mathematikern und Naturforschern Frankreichs verdanken, die in so vielen Gebieten unsere Lehrer und Musterbilder gewesen sind.

„Vor 48 Jahren kam ich nach Paris, um Chemie zu studiren; ein zufälliges Ereigniss lenkte die Aufmerksamkeit Alexander v. Humboldt's auf mich, und ein empfehlendes Wort von ihm veranlasste Gay-Lussac, einen der grössten Chemiker und Physiker seiner Zeit, mir, dem Knaben von 20 Jahren, den Vorschlag zu machen, eine von mir begonnene Untersuchung mit seiner Beihülfe fortzusetzen und zu vollenden; er nahm mich zu seinem Mitarbeiter und Schüler in sein Privatlaboratorium auf; mein ganzer Lebenslauf ist dadurch bestimmt worden.

„Niemals werde ich vergessen, mit welchem Wohlwollen Arago, Dulong, Thenard dem deutschen Studenten entgegengekommen; und wie viele meiner deutschen Landsleute, Aerzte, Physiker und Orientalisten, könnte ich nennen, welche, gleich mir, der wirksamen Unterstützung zur Erreichung ihrer wissenschaftlichen Ziele dankbar gedenken, die ihnen von den französischen Gelehrten zu Theil geworden ist.

„Eine warme Sympathie für alles Edle und Grosse und eine uneigennützige Gastfreundschaft gehören zu den schönsten Zügen des französischen Charakters; sie werden zunächst auf dem neutralen Boden der Wissenschaft wieder lebendig und wirksam werden, auf welchem die besten Geister der beiden Nationen in dem Streben nach dem hohen, gemeinschaftlichen Ziele sich begegnen müssen, und so wird dann die nicht zu lösende Verbrüderung auf dem Gebiete der Wissenschaft nach und nach dazu beitragen, die Bitterkeit zu bekämpfen, mit welcher das tief verwundete französische Nationalgefühl, durch die Folgen eines uns aufgezwungenen Krieges, gegen Deutschland erfüllt ist."

Wäre Dumas diese Rede Liebig's bekannt gewesen, er würde gewiss nicht einen Ton angeschlagen haben, welcher in die stets so harmonische Stimmung seines Verkehrs mit den Menschen ganz befremdlich hineinklingt.

In der That, Wer die lange Laufbahn Dumas' an seinem Geiste vorüberziehen lässt, der wird finden, dass in allen Kundgebungen des Mannes, sei's auf dem Felde der Wissenschaft, sei's in seinen amtlichen Beziehungen, sei's im Alltags-

verkehr mit der Welt, ein reiner, edler Charakter zum Ausdruck kommt. Keiner, der seinen Mitmenschen ein verständnissvolleres Wohlwollen, eine opferwilligere Hülfebereitschaft entgegengebracht, — Keiner, welcher bei allem Bewusstsein der eigenen Kraft und der eigenen Leistung fremdes Verdienst und fremde Berechtigung williger anerkannt, — Keiner endlich, dem es ferner gelegen hätte, irgend Einen, selbst den erbittertsten Gegner, durch Wort oder Schrift zu verletzen. Man begreift, dass einem Manne, in dem sich der höchsten Begabung des Geistes eine so schöne Herzensbildung zugesellte, das hochachtungsvolle Vertrauen der Mitbürger, die aufrichtige Liebe der Freunde, die schwärmerische Verehrung der Schüler angehören musste. Diese Gefühle haben bei den verschiedensten Gelegenheiten und in den mannichfachsten Formen einen lebendigen Ausdruck gefunden. Es sind zumal die Schüler, aus deren Munde Dumas' Lob am hellsten und am lautesten ertönt. Man lese, wie Jamin bei Ueberreichung der Ehrenmedaille, welche die Akademie auf ihr fünfzigjähriges Mitglied hatte schlagen lassen, seinen Lehrer feiert, oder den Nachruf, welchen Felix Le Blanc gerade der Lehrthätigkeit des grossen Forschers gewidmet hat.

Und nun zum Schlusse noch ein Wort aus Dumas' eigener Feder, in welchem sich die Lebensanschauung des Mannes in erwünschter Klarheit spiegelt; es ist der Rede entnommen, mit welcher er 1876 die französische Naturforscherversammlung in Clermont eröffnete:

„Gestatten Sie mir endlich noch einer Erfahrung zu gedenken, die ich aus meinen Erinnerungen schöpfe. Auf meiner langen Laufbahn bin ich mit einer grossen Anzahl der verschiedenartigsten Personen zusammengetroffen. Such' ich in meinem Gedächtnisse nach dem Bilde des wahren Glücks auf Erden, so finde ich es nicht in dem Hochgestellten, der einen mächtigen Einfluss ausübt, nicht in dem Reichen, dem der Glanz des Luxus' und die Genüsse des Wohllebens geboten sind, son-

dern in dem Manne der Wissenschaft, der sein Leben einsetzt, in die Geheimnisse der Natur einzudringen und neue Wahrheiten zu entdecken. Laplace, ein halbes Jahrhundert lang die Gesetze des Weltalls in den Bewegungen der Himmelskörper verfolgend, Cuvier, der Schöpfer der vergleichenden Anatomie, die Urbevölkerung der Erde wiedererweckend, de Candolle, die Elemente der Botanik begründend und alle bekannten Pflanzen beschreibend, Brongniart, die Bodenschichten nach den in ihnen vorkommenden Versteinerungen classificirend, — diese grossen Gelehrten und Andere, ihnen nacheifernd, die sich heute Ihrer Gastfreundschaft erfreuen, und deren Namen auf jeder Lippe schweben, — sie sind es, welche ein glückliches Leben gekannt haben. Beseelt von der Liebe zur Wahrheit, gleichgültig gegen die Verlockungen des Reichthums haben sie ihren Lohn in der Achtung der Menschen gefunden."

* * *

Dumas war eine glücklich angelegte Natur; von ihm galt ganz eigentlich: *mens sana in corpore sano.* Seine unvergleichliche Gesundheit ist ihm bis in das späteste Alter treugeblieben. Der Verfasser dieser Skizze ist zum letzten Male im Jahre 1881 mit ihm zusammengetroffen, nachdem er ihn während einer Reihe von Jahren nicht mehr gesehen hatte. Er war beglückt, die Fülle des geistigen Lebens, welche dem Umgange mit ihm einen so hohen Reiz verlieh, unvermindert wiederzufinden; aber auch äusserlich hatte er nur wenig gealtert, namentlich war der Ausdruck der Gesichtszüge ganz und gar unverändert geblieben.

Ganz ähnliche Eindrücke, wie ich sie mir aus meinem letzten Verkehre mit dem Manne bewahrt habe, brachten auch die deutschen Gelehrten mit zurück, welche, sei es durch den elektrischen Congress, sei es durch die Metercommission, mit Dumas noch später in Berührung gekommen waren. E. du Bois-Reymond, H. von Helmholtz, G. Kirchhoff, Werner von Siemens, G. Wiedemann waren erfüllt von

der körperlichen und geistigen Frische, mit welcher er in den vielen und langen Sitzungen des elektrischen Congresses den Vorsitz geführt hatte. W. Förster, der ihm überdies in der Metercommission sehr nahe getreten war, betont zumal, wie auch während der letzten Jahre Arbeitslust und Arbeitskraft bei Dumas immer noch Hand in Hand gingen. Wenn ihn einmal vorübergehendes Unwohlsein am Ausgehen hinderte — was selten genug vorkam —, so pflegten die Mitglieder der Commission, damit keine Sitzung ausfalle, der Einladung nach seiner Wohnung gerne Folge zu leisten.

Der Herbst des Jahres 1883 war herangekommen, und Nichts schien anzudeuten, dass der unausgesetzten Thätigkeit des Mannes eine Unterbrechung drohe. Die Lebensuhr war gleichwohl nahezu abgelaufen. Ein leichter Anfall von Bronchitis im Anfang des November gab zu unmittelbarer Besorgniss keine Veranlassung; der Arzt hielt jedoch einen Aufenthalt im Süden während der Wintermonate für angezeigt. Am 20. November reiste Dumas, von seiner Gattin und seiner Tochter, Madame Hervé Mangon, begleitet, nach Cannes. Schon nach wenigen Tagen war die letzte Spur des Bronchialkatarrhs den linden Lüften der südlichen Heimath gewichen. Man entschloss sich aber doch, dem Rathe des Arztes folgend, im Süden zu überwintern. Und nun waren Dumas noch einige glückliche Monate im Kreise der Seinigen beschieden. Mit der Gesundheit war die Freude an der Arbeit zurückgekehrt. Allein man legte sich gleichwohl eine weise Beschränkung auf, denn es sollte ja ein Vorrath von Kraft für die Geschäftslast des kommenden Sommers aufgespeichert werden. Madame Hervé Mangon schreibt dem Verfasser dieser Skizze mit Rührung, aber auch mit Entzücken von den langen Spaziergängen in den herrlichen Umgebungen von Cannes, auf denen sie den geliebten Vater begleitete. In den Gesprächen, die Beide miteinander

pflogen, fand die gehobene Stimmung, in welche ihn die schöne Natur versetzte, einen begeisterten Ausdruck. Angesichts des Meeres tauchten die Tage seiner Kindheit vor ihm auf, in denen er von schnell segelnden Schiffen und fernen Küsten geträumt hatte, während ihm der Anblick der landwärts emporsteigenden Höhenzüge die glücklichen Jahre in's Gedächtsniss zurückrief, welche dem wissensdürstenden Jünglinge in nächster Nähe der Alpen dahingeflossen waren. Doch auch Bilder seiner langen Laufbahn in der Seinestadt zogen an seinem Geiste vorüber. Einzelne dieser Bilder, scheint es, hat er festhalten wollen. Es wird berichtet, dass er sich zumal mit dem Gedanken trug, seine Erinnerungen an Robiquet, Pelletier und Sérullas aufzuzeichnen. Robiquet war, wie wir gesehen haben, sein Vorgänger in der Professur an dem Athenäum gewesen; mit Pelletier hatte er Versuche über die Zusammensetzung der Alkaloïde angestellt; an Serullas' Stelle endlich war er in die Akademie der Wissenschaften gewählt worden. Möglich, dass sich die Entwürfe zu diesen Lebensskizzen unter Dumas' hinterlassenen Papieren finden. Dass seine letzte Arbeit, die Gedächtnissrede auf die Brüder Charles und Henri Sainte Claire-Deville, welche erst nach seinem Tode veröffentlicht wurde, in Cannes entstanden ist, wurde bereits im Vorhergehenden erwähnt. Der Aufenthalt im Süden war daher nicht eigentlich eine Unterbrechung der Arbeit, und so kam es denn auch, dass die Monate schneller dahinschwanden, als man erwartet hatte. Das Befinden Dumas' während dieser Zeit war in jeder Beziehung befriedigend. Auf alle Anfragen, welche von Körperschaften oder von Einzelnen in Cannes einliefen, waren stets völlig beruhigende Antworten erfolgt, und die Freunde durften sich der berechtigten Hoffnung hingeben, dass er binnen kurzer Frist seine amtliche Thätigkeit im Institute und in der Gesellschaft für Förderung der nationalen Industrie wiederaufnehmen werde. Der Süden von Frankreich prangte bereits

in vollem Blüthenschmucke, allein auch an der Seine war der Frühling eingezogen. Der Zeitpunkt für die Rückkehr schien gekommen. Madame Hervé Mangon war nach Cannes geeilt, um den theuren Vater auf der Rückfahrt nach Paris zu begleiten. In dem kleinen Kreise rüstete man für die Fahrt. Aber es war anders bestimmt. Ganz unerwartet, man könnte fast sagen plötzlich, sanken dem Greise die Kräfte. Zu einer eigentlichen Krankheit ist es nicht mehr gekommen. Die Flamme hatte unvermindert bis zum Erlöschen ihren Glanz entsendet, ein schöner Tod hatte einem schönen Leben die Krone aufgesetzt.

Am 15. April ist Dumas auf dem Friedhofe Montparnasse zur Ruhe bestattet worden. Ernest Dumas, der Sohn, und Hervé Mangon, der Schwiegersohn des Vollendeten, hatten die sterbliche Hülle nach Paris geleitet. Die Obsequien wurden in der Kirche Sainte Clotilde gefeiert. Im Sinne der einfachen Lebensgewohnheiten des Dahingeschiedenen hatte man von jedwedem Trauergepränge Abstand genommen; allein der Berg von Blumen und Kränzen, welcher den Sarg bedeckte, und die Zahl der Leidtragenden, welche sich eingefunden hatten, bezeugten, welcher Achtung, welcher Verehrung, welcher Liebe sich Dumas erfreut hatte. Die berühmtesten Männer Frankreichs, jedweden Berufes, jedweder politischen Ansicht, waren um die Bahre versammelt. Die Akademie, die Universität, alle gelehrten Körperschaften, alle wissenschaftlichen Vereine hatten ihre Vertreter entsendet, wenn sie nicht *in corpore* erschienen waren. Die ganze *École Centrale*, Lehrer und Schüler, denen der Lebende so lange Führer gewesen war, wollten dem Dahingeschiedenen auf dem Wege zur Ruhestätte nicht fehlen. Wer immer mit der Wissenschaft irgendwelche Fühlung hatte, war gekommen, dem grossen Forscher die letzte Ehre zu erweisen. Erst als die Versammlung die Kirche verlassen hatte, konnte man von der

Zahl der Leidtragenden eine Vorstellung gewinnen. Ueber das langgestreckte Boulevard St. Germain, bis weit über den Westbahnhof hinaus, hatte sich der endlose Zug entfaltet.

Nachdem die sterbliche Hülle der Erde anvertraut war, liess sich noch einmal die Stimme der Freunde, der Amtsgenossen, der Schüler vernehmen. Graf d'Haussonville sprach im Namen der französischen Akademie, Rolland als Präsident, Bertrand als ständiger Secretär des Institutes, Wurtz im Namen der Facultäten der Wissenschaften und der Medicin, Canvet als Director der *École Centrale*, Melsens im Namen der Schüler.

Mit inniger Bewegung lesen wir heute zumal die beredten Worte, in denen Wurtz — der nun auch bereits Vollendete — seinen grossen Lehrer feierte. Wie hätte die Trauerversammlung auf dem Montparnasse an jenem Morgen ahnen können, dass der Scheidegruss auch das Schwanenlied des Redners war, dass schon nach kurzer Frist, kaum mehr nach Wochen bemessen, dieselbe Erde, unter welcher man den Lehrer bettete, auch den Schüler decken werde?

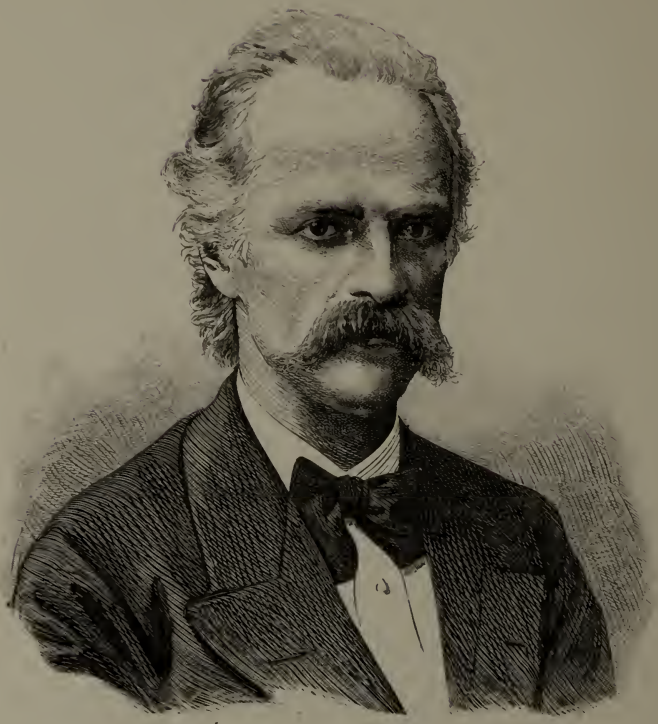
* * *

Der Name Dumas' ist in unvergänglicher Schrift in die Annalen der Wissenschaft eingeschrieben. Es nimmt uns gleichwohl nicht Wunder, dass sich die Freunde, die Schüler, die Zeitgenossen nicht an dem Bilde genügen lassen wollen, welches der Griffel der Geschichte zeichnen wird. Die Züge, welche ihnen lieb geworden waren, sollen, weithin sichtbar, in leuchtendem Erz der Nachwelt erhalten bleiben. Unter den Auspicien Pasteur's hat sich das wissenschaftliche Frankreich geeinigt, dem berühmten Gelehrten ein Denkmal zu errichten. Aber von Dumas gilt, was er einst selber von Faraday gesagt hatte: sein Name ist nicht ausschliessliches Eigenthum eines einzigen Volkes, und Männer der verschieden-

sten Nationen wollen daher mit den Landesgenossen des Dahingeschiedenen das Werk in die Hand nehmen*).

Ueber die Stätte, an der sich das Denkmal erheben soll, konnte kein Zweifel sein. Die Bürger von Alais erinnern sich mit Stolz, dass Dumas in ihren Mauern das Licht der Welt erblickte. Wo anders als an der Stelle, an welcher seine Wiege stand, an welcher ihm die goldenen Jahre der Jugend dahinflossen, nach welcher in späteren Jahren sein sehnsuchtsvoller Blick so oft gerichtet war, wo anders könnte man denken, dem grossen Forscher das Standbild zu errichten?

*) Das Denkmal — eine von dem jungen Bildhauer G. Pech ausgeführte Broncestatue, welche die allgemeinste Anerkennung gefunden hat — ist vollendet und wird noch im Herbste dieses Jahres (1888) in Alais enthüllt werden.



LEOPOLD von PEBAL.

Geb. 29. Decbr. 1826.

Gest. 17. Febr. 1887.

LEOPOLD von PEBAL.

GEDÄCHTNISSWORTE

GESPROCHEN

IN DER SITZUNG
DER DEUTSCHEN CHEMISCHEN GESELLSCHAFT
AM 28. FEBRUAR 1887.

Aus „Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft“.
XX, 467. (1887)

LEOPOLD von PEBAL.

Wer mit dem Vorsitze einer Gesellschaft betraut ist, deren Mitglieder nach Tausenden zählen, weiss, wie oft er derselben die Lücken anzeigen muss, welche, von den natürlichen Wechselfällen des Lebens bedingt, in ihren Reihen fort und fort entstanden sind. Allein es wird ihm nur selten eine so traurige Pflicht obliegen, wie sie der Vorsitzende am heutigen Abende erfüllt, indem er von einem schmerzlichen Verluste Kunde giebt, welchen wir durch ein fluchwürdiges Verbrechen erlitten haben.

Am 17. Februar ist unser langjähriges, hochgeschätztes Mitglied Dr. Leopold von Pebal, Professor der Chemie an der Universität Graz, noch jüngst erst Vice-Präsident der Gesellschaft, auf der Schwelle seines Hauses meuchlings ermordet worden. In dunkler Abendstunde hinter der Eingangsthüre lauernd, hatte der feige Mörder den arglos Heimkehrenden mit gezücktem Dolche erwartet. Seine letzten Kräfte aufbietend, war der tödtlich Getroffene noch im Stande, das Laboratorium zu erreichen, um an der Stätte, die er mit solcher Liebe gepflegt, an der er jahrelang mit solchem Eifer im Dienste des Unterrichts und der Forschung gewirkt hatte, seinen letzten Seufzer auszuhauchen. Dem schnöden Rachedurste eines Elenden, den man aus dem Dienste des Instituts hatte entlassen müssen, war ein edles, der Wissenschaft gewidmetes Leben zum Opfer gefallen!

Die entsetzliche Katastrophe hat in weitesten Kreisen die Menschen erschüttert.

Pebal war der glücklichste Gatte, und Wer in die traute Heimstätte seines Glücks hat einblicken dürfen, kann nur voll tiefsten Mitgefühls der jugendlichen Gattin gedenken, welche nun in so erschreckender Plötzlichkeit vereinsamt im Leben dasteht. Möge der edlen Frau die innige Theilnahme, welche ihr von den Mitgliedern der Deutschen chemischen Gesellschaft, welche ihr von der ganzen Fachgenossenschaft des Dahingeschiedenen entgegengebracht wird, möge ihr das Gefühl, dass wir uns Alle bewusst sind, was wir in ihrem Gatten verloren haben, in ihrem Schmerze einigen Trost gewähren!

Wer mit dem Dahingeschiedenen, wenn auch nur in flüchtige Berührung gekommen, hat den einfachen, anspruchslosen Mann gewiss in freundlicher Erinnerung behalten. Seine Bescheidenheit in der Schätzung des eigenen Werthes, seine bereitwillige Anerkennung fremden Verdienstes, seine unbestechliche Wahrheitsliebe, welcher jeder Winkelzug fremd war, mussten ihm die Zuneigung und das Vertrauen der Menschen gewinnen. Kein Wunder, dass dieser Mann der Mittelpunkt eines schönen Kreises von Freunden geworden war, welche nicht aufhören werden, um den ihnen so jäh Entrückten zu trauern.

Pebal war eine frische, fröhliche Natur, ein echter Sohn seiner steirischen Heimath, die er über Alles liebte. Er hatte die Bergzüge von Steiermark nach jeder Richtung hin durchstreift, und wie glücklich, wie stolz war er jedesmal, wenn er Fremde oder Fachgenossen, zumal die in der Ebene wohnenden, in die Herrlichkeit dieser Alpenwelt einführen konnte! War es aber doch auch eine Freude, mit dem liebenswürdigen Manne zu wandern! Wie viel erfuhr man auf solchem Wege von dem des Landes und der Leute Kundigen! Wie hatte man Gelegenheit, seinen klaren Blick und sein ge-

sundes Urtheil im Leben und in der Wissenschaft erkennen und schätzen zu lernen! Demjenigen, der sich heute dankbar seiner freundschaftlichen Beziehungen zu dem Dahingeschiedenen erinnert, ist es allerdings nur einmal vergönnt gewesen, auf solcher Fahrt mit dem seltenen Manne zusammenzutreffen; allein die vielseitige Belehrung, welche er damals aus seinem Munde empfing, ist ihm unvergesslich geblieben. Aber man höre, was seine Jugendfreunde von solchen gemeinschaftlichen Ausflügen, die sie wiederholt und in weiterem Umfange mit ihm ausführten, zu erzählen wissen! Von Ost und West, von Nord und Süd pflegten sie zu kommen, um mit dem lieben treuen Studiengenossen Erholung in den Alpen zu suchen. Lothar Meyer und Friedrich Beilstein, Hans Landolt und der jüngst gleichfalls schon geschiedene Francesco Filippuzzi gehörten zu diesen intimen Freunden. Schnell hatte man sich über ein Hauptquartier in den steirischen oder den tyroler Alpen geeinigt. Oft genug in letzter Zeit versammelten sich die Freunde in dem reizend an der Rienz im Pusterthale gelegenen Bruneck, wo auch Liebig in seinen späteren Lebensjahren gern Aufenthalt zu nehmen pflegte. Es war für die von so verschiedener Seite Eintreffenden ein willkommener Mittelpunkt, von dem aus man die mannichfaltigsten Bergfahrten unternehmen konnte; war man doch in unmittelbarer Nähe der Dolomiten des Ampezzothales, winkten doch den Steigelustigen Monte Cristallo und Monte Antelao, und konnte man doch, fast ohne die Ebene zu verlassen, Cortina und Pieve di Cadore erreichen, um gelegentlich den nach Italien zurückkehrenden Filippuzzi bis nach Padua und Venedig zu begleiten!

Pebal war schon 1865, nachdem er mehrere Jahre ein Extraordinariat an der Universität Lemberg bekleidet hatte, als Professor der Chemie nach Graz berufen worden. Dort wurde ihm die schöne Aufgabe, ein neues chemisches Institut zu begründen. Diese Aufgabe hätte in keine besseren Hände

gelegt werden können. Nach jahrelangen, mit liebevoller Hingebung fortgesetzten Studien, welche Alles umfassten, was bei den mannichfaltigen chemischen Neubauten der unmittelbar vorausgegangenen Periode geleistet worden war, kam dieser Bau endlich im Jahre 1878 zu Stande. Eine Beschreibung desselben ist 1880 von Pebal veröffentlicht worden; eingehende Mittheilungen über das Grazer Laboratorium sind auch in dem monumentalen Berichte über die naturwissenschaftlichen Institute Deutschlands und Oesterreichs enthalten, welchen Adolph Wurtz der französischen Regierung erstattet hat. Es herrscht nur eine Stimme über das wunderbar gelungene Werk. Die von Pebal erdachten Einrichtungen sind unübertroffen geblieben. Wenn heute Einer ein neues chemisches Laboratorium bauen will, geht er in erster Linie nach Graz, um die Schöpfung Pebal's zu studiren.

Die mit solchem Glücke gelöste Aufgabe ist für den Dahingeschiedenen eine Quelle stolzer Freude gewesen, allein, wie es nur allzu oft im Leben zu geschehen pflegt, dass, was uns am liebsten ist, auch am meisten Sorge bereitet, so sollten sich an das der Universität gewonnene herrliche Institut für den Schöpfer desselben gleichzeitig wie die schönsten auch die bittersten Erinnerungen seines Lebens knüpfen. Einem Manne, dem das Glück zu Theil geworden war, einen so schönen Freundeskreis sich zu gewinnen, konnte es auch an Feinden nicht fehlen. Sein Freimuth, der Ausfluss der unerschütterlichen Wahrheitsliebe, welche den Grundzug seines Wesens bildete, hatte Manchen verletzt. Es wäre seltsam gewesen, wenn ihm die Erfahrung erspart geblieben wäre, dass nur wenige Menschen die Wahrheit ertragen können. Wohl war das Gebahren der ihm feindlich Gesinnten ein solches, dass es bei dem Unbefangenen die Hochachtung für den Angefeindeten nur erhöhen konnte; sie haben ihm aber gleichwohl schwere Stunden bereitet. Es war einige Jahre nach Vollendung des Laboratoriumsbaues, als diese Feindschaft zu

unverhohlenem Ausdrucke kam. Das einheitlich geplante und einheitlich ausgeführte Institut schien den Uebelwollenden zu gross und zu schön für den einen glücklichen Besitzer. Es müsse, behaupteten sie, getheilt, in zwei Institute umgewandelt werden. Kein Mittel wurde von den Feinden Pebal's unversucht gelassen, um ihren Zweck zu erreichen. Verdächtigungen aller Art sind gegen ihn ausgestreut worden. Man ging so weit, seine wissenschaftlichen Leistungen zu verkleinern, seine Lehrbegabung anzuzweifeln, ihm zum Vorwurfe zu machen, dass er sich, inmitten der Sorgen um den Laboratoriumsbau, der chemischen Forschung weniger eifrig gewidmet habe. In dieser schweren Nothlage glaubte eine Reihe angesehener Chemiker — Alle Mitglieder unserer Gesellschaft — dem bedrängten Fachgenossen zu Hülfe eilen zu sollen. In einem Schriftstücke, welches an Deutlichkeit Nichts zu wünschen übrig liess, haben dieselben in erster Linie ihre Ansicht über Pebal's Stellung in der Wissenschaft ausgesprochen, dann aber den Eindruck geschildert, welchen die das chemische Institut in Graz bedrohende Verstümmelung in fachgenossenschaftlichen Kreisen hervorgebracht hatte. Auf dieses Schriftstück, welches zunächst der philosophischen Facultät und schliesslich dem österreichischen Unterrichtsminister unterbreitet wurde, ist eine Antwort allerdings nicht erfolgt; allein es verdient bemerkt zu werden, dass man seither von Theilungsgelüsten Nichts mehr gehört hat. Pebal's Freunde, als sie den im vorigen Herbste zur Naturforscherversammlung nach Berlin Gekommenen begrüssten, waren jedenfalls glücklich, von dem wieder frendig in's Leben hinein Blickenden zu vernehmen, dass seine Feinde die Segel gestrichen hätten.

In dieser der Trauer gewidmeten Stunde erwarten Sie nicht, dass ich es versuche, Ihnen die Lebensarbeit des Dahingeschiedenen ihrem ganzen Umfange nach zu schildern, die

näheren Freunde werden Sorge tragen, dass wie über seinen Lebensgang so auch über seine Forschungen eingehende Mittheilung den „Berichten“ nicht fehle [1]). Hier müssen nur wenige Andeutungen genügen.

Wer im Lehramte wirkt, wird sich zunächst an den glücklichen Versuch erinnern, durch welchen Pebal die Dissociationserscheinungen zum ersten Male zur Anschauung brachte, als er die Spaltungsproducte des vergasten Salmiaks in eine Wasserstoffatmosphäre diffundiren liess. Bei dieser Gelegenheit hat Pebal in Gemeinschaft mit Sainte Claire-Deville bekanntlich auch die vielfach angezweifelte Thatsache festgestellt, dass Quecksilber und Salzsäure selbst bei sehr hoher Temperatur nicht aufeinander wirken. Weitere Untersuchungen betreffen die Verbindungen des Chlors mit dem Sauerstoff, zumal die Unterchlorsäure, deren Erforschung mit grossen Schwierigkeiten verbunden war. In Gemeinschaft mit Schacherl gelang es ihm, die Dampfdichte der schon bei 9° siedenden Säure zu bestimmen und die von Gay-Lussac und Humphry Davy aufgestellte Formel zu bestätigen. Euchlorin ist nur eine Mischung von Unterchlorsäure und Chlor. Verbindungen von seltsamer Zusammensetzung, welche einige Chemiker erhalten zu haben glaubten, existiren nicht.

Auch auf dem Gebiete der organischen Chemie liegen zahlreiche Arbeiten von Pebal vor. Hier sind zunächst seine Versuche über das Triäthylphosphinoxyd zu nennen, dessen Kenntniss er durch Darstellung verschiedener Verbindungen erweiterte. Im Anschluss an diese Arbeit lehrte er die bequeme Darstellung des Zinkäthyls ohne Anwendung von Druckapparaten kennen. Mit Vorliebe hat sich Pebal dem Studium der höhergegliederten organischen Säuren gewidmet.

---

[1]) Eine schöne Lebensskizze Pebal's von Lothar Meyer's Hand ist seitdem in den „Berichten der Deutschen chemischen Gesellschaft“ XX [3], 997 erschienen.

Die Stearinsäure, die Mesaconsäure und zumal die Citronensäure sind nacheinander Gegenstand seiner Forschung gewesen. Die Arbeit über die Anilide der Citronensäure ist eine musterhafte Leistung, welche einerseits die Ansichten über die Natur der Citronensäure befestigt, andererseits die Kenntniss der Anilide umfassend erweitert hat. Sie ist einer ganzen Reihe ähnlicher Arbeiten, welche in jüngster Zeit ausgeführt worden sind, Vorbild gewesen. In den letzten Jahren hatte Pebal in Gemeinschaft mit Hans Jahn, der zu dem Ende von Wien nach Graz übergesiedelt war, den Plan zu einer grossen Reihe physikalisch-chemischer Untersuchungen entworfen. Die umfassenden Vorbereitungen für dieselben sind kaum zu Ende geführt worden.

Wenn man von Pebal's Forscherleben spricht, sollten einige besonders schöne Arbeiten, die in den letzten Jahren unter seinen Auspicien ausgeführt worden sind, nicht unerwähnt bleiben. Die gechlorten aliphatischen Alkohole, welche Garzarolli-Thurnlackh durch die Einwirkung gechlorter Aldehyde auf Zinkmethyl und Zinkäthyl erhalten hat, ebenso wie die von Schacherl gewonnene Propargylentetracarbonsäure und die hieraus dargestellte der Aconitsäure isomere Säure haben die Aufmerksamkeit der Chemiker lebhaft in Anspruch genommen. Eine Reihe der interessanten Körper, welche diese Untersuchungen zu Tage gefördert haben, kann ich heute der Gesellschaft in schönen Exemplaren vorlegen. Pebal hatte sie mir noch kurz vor seinem Tode übersendet.

Fügen wir dem, was hier über die von ihm angeregten experimentalen Forschungen flüchtig angedeutet worden ist, noch hinzu, dass sich Pebal mit grosser Vorliebe auch seinen Vorlesungen zu widmen pflegte, welchen die bei dem Laboratoriumsbau so glänzend bethätigte Gestaltungskraft in glücklichster Weise zugute kam, dass er also auch nach dieser Richtung hin eine umfassende Lehrthätigkeit geübt hat.

Das Bild des so plötzlich und so grausam dem Leben Entrückten, welches sich in der Stunde Kürze vor unseren Blicken entrollt hat, wie dürftig die Umrisse, wie matt die Farbe, hat in uns Allen gleichwohl das schmerzliche Gefühl des schweren Verlustes wachgerufen, von welchem die Wissenschaft wie die Freunde durch den unzeitigen Tod des Mannes betroffen worden sind.

Date Due

Library Bureau Cat. No. 1137

QD21.H57 SCIII
3 5002 02025 1943
Hofmann, August Wilhelm von
Zur Erinnerung an vorangegangene Freunde

CHEMISTRY LIBRARY
QD
21
H57

(2)
65064